



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA

TRABAJO EXPERIMENTAL

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

TEMA:

“ANÁLISIS DE DESGASTE ABRASIVO DE RELLENOS DE SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE POR PROCESO SMAW SOBRE ACERO AISI-304 EVALUADO EN UN MEDIO ACUOSO BAJO LA NORMA G105-20”

AUTOR: Edison Aldemar Espinosa Ortiz

TUTOR: Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.

AMBATO - ECUADOR

Febrero - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico, con el tema: **“ANÁLISIS DE DESGASTE ABRASIVO DE RELLENOS DE SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE POR PROCESO SMAW SOBRE ACERO AISI-304 EVALUADO EN UN MEDIO ACUOSO BAJO LA NORMA G105-20”**, elaborado por el Sr. **Edison Aldemar Espinosa Ortiz** portador de la cédula de ciudadanía C.I. 1850090646, estudiante de la Carrera de Mecánica de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente trabajo experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, febrero 2024



.....
Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Edison Aldemar Espinosa Ortiz**, con C.I. 1850090646, declaro que todas las actividades y contenido expuesto en el presente Trabajo Experimental, con el tema: **“ANÁLISIS DE DESGASTE ABRASIVO DE RELLENOS DE SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE POR PROCESO SMAW SOBRE ACERO AISI-304 EVALUADO EN UN MEDIO ACUOSO BAJO LA NORMA G105-20”** Así como también tablas, gráficos, diseño, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



Edison Aldemar Espinosa Ortiz
C.I. 1850090646
AUTOR

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Experimental con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, febrero 2024



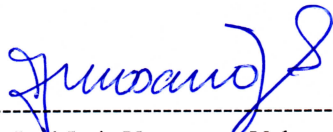
Edison Aldemar Espinosa Ortiz
C.I. 1850090646
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

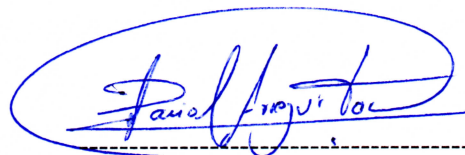
Los miembros del Tribunal de Grado, aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Edison Aldemar Espinosa Ortiz, de la carrera de Mecánica bajo el tema: **“ANÁLISIS DE DESGASTE ABRASIVO DE RELLENOS DE SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE POR PROCESO SMAW SOBRE ACERO AISI-304 EVALUADO EN UN MEDIO ACUOSO BAJO LA NORMA G105-20”**

Ambato, febrero 2024

Para constancia firma:



Ing. José Luis Yunapanza Velasteguí, MSc.
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Cesar Daniel Arregui Toro, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación le dedico a mi madre, cuyo amor infinito y apoyo incondicional han sido mi roca en los momentos difíciles y mi inspiración en los triunfos. Gracias por ser mi guía y mi mayor ejemplo de fuerza y resiliencia. A mis amigos, quienes han llenado mi vida de risas, aventuras y complicidad. Vuestra amistad ha sido un regalo invaluable que ha iluminado incluso los días más oscuros. A mi familia, por su constante aliento y sacrificio silencioso que han hecho posible cada paso que he dado. Su amor incondicional ha sido mi mayor motivación y fortaleza. A mis maestros de la carrera, quienes han compartido su conocimiento, experiencia y pasión por el aprendizaje. Vuestra orientación y enseñanzas han sido fundamentales en mi crecimiento académico y personal. Con gratitud y humildad, dedico este trabajo a cada uno de ustedes, pues son ustedes quienes han hecho posible este logro. Vuestra presencia en mi vida ha sido un regalo inestimable que siempre llevaré conmigo.

Aldemar E. Espinosa O.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi amada madre, cuyo amor y sacrificio han sido mi mayor motivación. Tu constante aliento y apoyo incondicional han sido mi luz en los momentos oscuros. Gracias por ser mi inspiración y mi brújula.

A aquellos amigos que han estado a mi lado en cada etapa de este viaje, compartiendo risas, consuelo y palabras de aliento. Su presencia ha sido un bálsamo en los momentos de adversidad y una fuente de alegría en los momentos de celebración. Gracias por su amistad sincera y su apoyo constante.

A mi respetado tutor de tesis, el Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg., por su orientación experta, paciencia y dedicación. Sus conocimientos y sabios consejos han sido fundamentales para dar forma a este trabajo y hacerlo posible.

A mi universidad, la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por brindarme la oportunidad de crecer académicamente. Su compromiso con la excelencia educativa y el desarrollo de sus estudiantes ha sido inspirador.

A todos los que han sido parte de este viaje, su contribución no ha pasado desapercibida. Agradezco profundamente su apoyo, aliento y confianza en mí. Este logro no solo es mío, sino también de cada uno de ustedes.

Aldemar E. Espinosa O.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DEL AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1 MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes investigativos	1
1.1.1 Justificación.....	1
1.1.2 Fundamentación teórica	2
1.1.2.1 Proceso SMAW	2
1.1.2.2 Usos en la industria del acero inoxidable 304.....	3
1.1.2.3 Problemas en la industria por la abrasión del acero inoxidable 304 .	3
1.1.2.4 Rellenos de soldadura de electrodos de acero inoxidable para evitar la abrasión en el acero inoxidable 304	4
1.2 Objetivos	6
1.3 Planteamiento de la hipótesis	7

1.3.1 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	7
CAPÍTULO II	8
2 METODOLOGÍA	8
2.1 Materiales.....	8
2.1.1 Acero inoxidable 304	8
2.1.2 Rellenos de soldadura	9
2.1.3 Razones para utilizar rellenos de soldadura.....	10
2.1.4 Usos de los rellenos de soldadura	11
2.1.5 Electrodo.....	12
2.1.6 Electrodo.....	13
2.1.6.1 Electrodo E308L-16	13
2.1.6.2 Electrodo E309L-16	15
2.1.6.3 Electrodo E312-16.....	16
2.1.6.4 Electrodo E410-16.....	17
2.1.7 Desgaste	18
2.1.7.1 Tipos de desgaste.....	19
2.1.7.2 Clasificación del Desgaste Abrasivo	20
2.1.8 Norma G105-20	23
2.1.8.1 Importancia y uso	24
2.2 Métodos.....	24
2.2.1 Descriptiva	24
2.2.2 Exploratoria.....	24
2.2.3 Experimental	25
2.2.4 Bibliográfica.....	25
2.2.5 Población y muestra	25
2.2.5.1 Muestra.....	25
2.2.6 Operacionalización de variables	26

2.2.6.1	Variable independiente	26
2.2.6.2	Variable dependiente	27
2.2.7	Planificación de procesos y análisis	28
2.2.8	Medidas de las probetas	31
2.2.8.1	Creación de muestras	31
2.2.8.2	Obtención de las probetas	31
2.2.9	Proceso de relleno de soldadura en las probetas de acero inoxidable	304
	32
2.2.10	Cálculo de densidades	33
2.2.11	Ecuaciones	34
CAPITULO III		37
3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
3.1	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	37
3.1.1	Análisis del acero inoxidable 304 comercial	39
3.1.1.1	Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 comercial	40
3.1.2	Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 308-16	42
3.1.2.1	Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 308-16	43
3.1.3	Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 309-16	45
3.1.3.1	Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 309-16	46
3.1.4	Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 312-16	48
3.1.4.1	Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 312-16	49
3.1.5	Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 410-16	51
3.1.5.1	Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 410-16	52

3.1.6 Ensayos de dureza del Acero inoxidable AISI 304 comercial, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 308-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 309-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 312-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 410-16.	54
3.1.6.1 Resultados de los ensayos de dureza.	55
3.1.7 Análisis del Desgaste Abrasivo.....	55
3.1.7.1 Acero 304 comercial ensayo con disco de dureza Shore A50.....	55
3.1.7.2 Acero 304 comercial ensayo con disco de dureza Shore A70.....	66
3.1.7.3 Acero 304 con relleno de soldadura E308L-16 ensayo con disco de dureza Shore A50	76
3.1.7.4 Acero 304 con relleno de soldadura E308L-16 ensayo con disco de dureza Shore A70	86
3.1.7.5 A Acero 304 con relleno de soldadura E309L-16 ensayo con disco de dureza Shore A50	96
3.1.7.6 Acero 304 con relleno de soldadura E309L-16 ensayo con disco de dureza Shore A70	106
3.1.7.7 Acero 304 con relleno de soldadura E312-16 ensayo con disco de dureza Shore A50	116
3.1.7.8 Acero 304 con relleno de soldadura E312-16 ensayo con disco de dureza Shore A70	126
3.1.7.9 A Acero 304 con relleno de soldadura E410-16 ensayo con disco de dureza Shore A50	136
3.1.7.10 Acero 304 con relleno de soldadura E410-16 ensayo con disco de dureza Shore A70	146
3.1.8 Resultados que se obtuvieron después del proceso de desgaste abrasivo con el disco de dureza A50.	156
3.1.9 Representaciones gráficas de los resultados obtenidos en el ensayo de desgaste abrasivo con arena húmeda y rueda de caucho con el disco de dureza Shore A50.....	157

3.1.10 Resultados que se obtuvieron después del proceso de desgaste abrasivo con el disco de dureza A70.	160
3.1.11 Representaciones gráficas de los resultados obtenidos en el ensayo de desgaste abrasivo con arena húmeda y rueda de caucho con el disco de dureza Shore A70.....	162
3.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	165
CAPITULO IV	170
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	170
4.1 Conclusiones	170
4.2 Recomendaciones.....	171
MATERIALES DE REFERENCIA	173
Referencias bibliográficas.....	173
Anexos.....	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Acero inoxidable AISI 304.....	9
Figura 2 Soldadura SMAW.....	10
Figura 3 Relleno de soldadura.....	11
Figura 4 Electrodo E308L-16	14
Figura 5 Electrodo E309-16.....	16
Figura 6 Electrodo 312-16	17
Figura 7 Electrodo E410-16.....	18
Figura 8 Desgaste adhesivo.....	19
Figura 9 Desgaste Abrasivo	19
Figura 10 Desgaste Fatigue superficial	20
Figura 11 Desgaste por corrosión	20
Figura 12 Abrasión entre dos cuerpos	21
Figura 13 Abrasión de 3 cuerpos	21
Figura 14 Soldadura SMAW	22
Figura 15 Máquina de desgaste abrasivo en prueba en funcionamiento.....	24
Figura 16 Corte de plancha de acero inoxidable.....	31
Figura 17 Proceso de soldadura.....	32
Figura 18 Probetas sin relleno, enumeradas y designadas código.....	32
Figura 19 Probeta pesada en balanza de 0,0001g	33
Figura 20 Probeta del laboratorio de química.....	34
Figura 21 Composición química del acero inoxidable AISI 304	39
Figura 22 Comparación de datos finales del Desgaste (gr) Disco A50	157
Figura 23 Comparación de datos finales del Volumen de desgaste (mm ³) Disco A50	158
Figura 24 Comparación de la velocidad de desgaste total (mm ³ /s) Disco A50	159
Figura 25 Comparación de datos finales del Desgaste (gr) Disco A70	162
Figura 26 Comparación de datos finales del Volumen de desgaste (mm ³) Disco A70	163
Figura 27 Comparación de la velocidad de desgaste total (mm ³ /s) Disco A70	164
Figura 28 Verificación de hipótesis en el acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable	

AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16..... 166

Figura 29 Verificación de hipótesis en el acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16..... 169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición del acero inoxidable AISI 304 .	8
Tabla 2 Propiedades del acero inoxidable AISI 304	9
Tabla 3 Cantidad total de probetas usadas en el estudio.	26
Tabla 4 Valores obtenidos de la densidad mediante el método de empuje.	34
Tabla 5 Muestra las clasificaciones de las probetas en un medio acuoso con dureza de disco de shore A50.	37
Tabla 6 Muestra las clasificaciones de las probetas en un medio acuoso con dureza de disco shore A70.	37
Tabla 7 Recopilación de datos y conteo de probetas.	38
Tabla 8 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 comercial	40
Tabla 9 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 308-16.	43
Tabla 10 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 309-16.	46
Tabla 11 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 312-16.	49
Tabla 12 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 410-16.	52
Tabla 13 Resultados de los ensayos de dureza realizados en los laboratorios de metalografía -FICM	55
Tabla 14 Resumen de datos obtenidos en los ensayos de abrasión con disco de dureza A50.	156
Tabla 15 Resumen de datos obtenidos en los ensayos de abrasión con disco de dureza A70.	160
Tabla 16 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 comercial, con rellenos de soldadura E308L-16 y E309-16	165
Tabla 17 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con rellenos de soldadura E312L-16 y E410-16	165

Tabla 18 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 comercial, con rellenos de soldadura E308L-16 y E309-16	167
Tabla 19 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con rellenos de soldadura E312L-16 y E410-16	168

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio examina el problema del desgaste abrasivo en el acero inoxidable AISI 304 y utiliza rellenos de soldadura aplicados por el proceso SMAW para reducir significativamente su velocidad de desgaste en entornos acuosos. La exposición constante a este tipo de desgaste reduce la durabilidad y el rendimiento de los componentes de acero inoxidable, lo que resulta en costosos mantenimientos y reemplazos en una variedad de aplicaciones industriales.

Se evaluaron las propiedades tribológicas inherentes a cada material para determinar el relleno con mayor resistencia al desgaste; se emplearon electrodos de acero inoxidable específicos, como E308L-16, E309-16, E312-16 y E410-16, durante el desarrollo de la investigación, siguiendo los planteamientos dispuestos por la Norma ASTM G105-20. Las probetas fueron inmersas en arena húmeda abrasiva bajo carga constante durante tiempos predeterminados en el experimento. El comportamiento del acero inoxidable AISI 304 en entornos acuosos fue evaluado mediante mediciones de diferencias de peso y velocidad de desgaste. Los resultados obtenidos destacan la eficacia de algunos rellenos de soldadura, como el electrodo E410-16, en reducir el desgaste abrasivo del acero inoxidable AISI 304. La Norma ASTM G105-20 aseguró que los datos recopilados fueron válidos y que el coeficiente de variación está dentro de los límites permitidos.

Finalmente, esta investigación tiene un impacto directo en la mejora de la resistencia al desgaste de los componentes de acero inoxidable en aplicaciones prácticas, lo que abre nuevas posibilidades para maximizar la durabilidad de los materiales y reducir los costos de mantenimiento y reemplazo.

Palabras Claves: Desgaste Abrasivo, Acero Inoxidable, Rellenos de Soldadura, Norma ASTM G105-20, Velocidad de Desgaste.

ABSTRACT

This study examines the issue of abrasive wear in AISI 304 stainless steel and utilizes welding fillers applied through the SMAW process to significantly reduce its wear rates in aqueous environments. Constant exposure to this type of wear diminishes the durability and performance of stainless-steel components, resulting in costly maintenance and replacements in a variety of industrial applications.

The tribological properties inherent to each material were evaluated to determine the filler with the highest wear resistance. Specific stainless-steel electrodes, such as E308L-16, E309-16, E312-16, and E410-16, were employed during the research, following the guidelines set forth by ASTM G105-20. Specimens were immersed in wet abrasive sand under constant load for predetermined times in the experiment. The behavior of AISI 304 stainless steel in aqueous environments was assessed through weight difference measurements and wear rate analysis. The results highlight the effectiveness of some welding fillers, such as the E410-16 electrode, in reducing the abrasive wear of AISI 304 stainless steel. ASTM G105-20 ensured that the collected data were valid, with the coefficient of variation within the allowed limits.

Finally, this research has a direct impact on improving the wear resistance of stainless-steel components in practical applications, opening new possibilities to maximize material durability and reduce maintenance and replacement costs.

Keywords: Abrasive Wear, Stainless Steel, Welding Fillers, ASTM G105-20 Standard, Wear Rate.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

Para su creación y desarrollo, este proyecto en fase experimental se basa en dos fuentes previas: dos tesis realizadas en la universidad técnica de Ambato.

Según la bibliografía, Guerrero presenta un estudio sobre el desgaste abrasivo en un entorno acuoso con el objetivo de reducir la tasa de desgaste del acero AISI 1045. Para lograrlo, el acero AISI 1045 fue sometido a tratamientos térmicos como templado y normalizado. Se utilizó un equipo diseñado según la Norma ASTM G105-89 para realizar las pruebas de desgaste abrasivo en entornos acuosos. En este equipo, la probeta se sumergió en lodo abrasivo y se sometió a una carga constante durante un período de tiempo y desplazamiento específicos. Posteriormente, la diferencia de pesos y la velocidad de desgaste se utilizaron para evaluar el desgaste.

Bautista Romero y Milton Andrés investigan el propósito experimental de examinar cómo el desgaste abrasivo se ve afectado por los recubrimientos duros aplicados al acero al carbono A36 mediante el proceso SMAW. Utilizan la norma ASTM G-6 para evaluar. Los ensayos de desgaste abrasivo se llevaron a cabo en una máquina calibrada según la norma ASTM G-65.

1.1.1 Justificación

La competencia en el mercado impulsa el desarrollo de productos hasta un punto en el que los materiales deben optimizarse, la calidad debe mejorarse y los costos deben reducirse. La tecnología en diferentes industrias facilita el uso del contacto entre elementos, es decir, muchos dispositivos y mecanismos mecánicos están diseñados y fabricados para estar en contacto entre sí para poder realizar un trabajo. Se está invirtiendo mucho dinero en el desarrollo de agentes o métodos que retarden el desgaste, así como en la optimización de diseños para reducir la fricción porque todos sabemos que el desgaste no se puede evitar por completo.

Esto será factible al realizar análisis de desgaste de recubrimientos duros por fricción de juntas o tribológicamente contra materiales como el acero inoxidable AISI 304 con recubrimiento de electrodos de protección contra el desgaste, ya que contamos con los

talleres necesarios para poder realizar estas pruebas. Es posible contar con instrumentos y equipos de laboratorio, así como con la experiencia de varios ingenieros del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, quienes poseen una gran comprensión de este tema. Estas razones permiten que el efecto del desgaste abrasivo se realice de manera efectiva en una variedad de campos que requieran recubrimientos duros.

Este estudio en profundidad nos va a permitir comprender la aplicación del relleno en acero sometido a desgaste abrasivo en un medio acuoso, también permitiendo enriquecer nuestro conocimiento sobre el uso del proceso de soldadura SMAW y de esta forma distinguir las diversas marcas y tipos de electrodos presentes en el mercado de esta aplicación. Además, será más sencillo elegir un recubrimiento que permita disminuir la abrasión en aceros inoxidable, esto con el objetivo de evitar paradas de procesos industriales por estos fenómenos y el consiguiente impacto económico negativo, facilitando así el mantenimiento preventivo de los componentes más delicados sujetos a estos desgastes.

1.1.2 Fundamentación teórica

1.1.2.1 Proceso SMAW

Uno de los procesos más comunes en la fabricación de estructuras y componentes de maquinaria y equipo es la soldadura.

Debido a su alta eficiencia y bajo costo, el proceso de soldadura SMAW (soldadura de arcos metálicos aislados) es ampliamente utilizado en la industria.

Debido a su alta resistencia a la corrosión, el acero inoxidable AISI 304 se utiliza ampliamente en la industria alimentaria, química y farmacéutica.

Uno de los principales problemas que afectan la vida útil de las estructuras y componentes de acero inoxidable en condiciones acuosas es la corrosión.

Otro problema común que afecta la vida útil de los componentes de acero inoxidable en condiciones con partículas abrasivas es el desgaste abrasivo.

La evaluación del desgaste abrasivo de los rellenos de soldadura de acero inoxidable es importante para determinar su capacidad de resistencia a la abrasión en ambientes corrosivos y/o con partículas abrasivas.

El acero inoxidable 304 se encuentra entre los materiales más populares y versátiles en el mercado. Este material es conocido por su resistencia a la corrosión, su facilidad de fabricación y su capacidad para resistir temperaturas extremas. Es ampliamente utilizado en una variedad de aplicaciones, incluida la fabricación de equipos médicos y la construcción de edificios. A pesar de las muchas ventajas del acero inoxidable 304, la abrasión es un problema común en la industria. Este problema puede tener un impacto en la integridad estructural del material y su capacidad para funcionar adecuadamente. Para abordar este problema, se han desarrollado varias técnicas de recubrimiento de electrodos de acero inoxidable que pueden mejorar la resistencia a la abrasión del acero inoxidable 304.

1.1.2.2 Usos en la industria del acero inoxidable 304

Debido a su amplia gama de propiedades mecánicas y físicas, el acero inoxidable 304 es uno de los materiales más utilizados en la industria. Este material es conocido por su resistencia a la corrosión, la oxidación y las altas temperaturas. El acero inoxidable 304 es el material ideal para aplicaciones industriales y comerciales que requieren resistencia a la corrosión y la oxidación debido a estas características.

El acero inoxidable 304 se usa con frecuencia en la fabricación de equipos médicos como prótesis y herramientas quirúrgicas. Su resistencia a la corrosión y la capacidad para soportar altas temperaturas lo convierten en una excelente opción para la producción de equipos de procesamiento de alimentos y bebidas. Además, se emplea en la construcción de edificios y la fabricación de tuberías, donde su resistencia a la corrosión es un beneficio significativo.

1.1.2.3 Problemas en la industria por la abrasión del acero inoxidable 304

A pesar de las ventajas del acero inoxidable 304, este material presenta un problema común en la industria: la abrasión. La abrasión es un proceso en el que las superficies de los materiales se desgastan debido a la fricción y al contacto con otros materiales. Este problema puede afectar la integridad estructural del material y su capacidad para funcionar correctamente.

La abrasión del acero inoxidable 304 puede ocurrir en una variedad de entornos industriales, como la producción de alimentos y bebidas, la minería, la construcción y la producción de equipos médicos. Las partículas abrasivas pueden entrar en contacto con el acero inoxidable 304, causando daño a la superficie del material y, en casos extremos, reduciendo su espesor. Esto puede llevar a la falla del equipo y aumentar los costos de mantenimiento y reparación.

1.1.2.4 Rellenos de soldadura de electrodos de acero inoxidable para evitar la abrasión en el acero inoxidable 304

Para abordar el problema de la abrasión en el acero inoxidable 304, se han desarrollado varios métodos de recubrimiento de electrodos de acero inoxidable. Estos métodos pueden mejorar la resistencia del acero inoxidable 304 a la abrasión y prolongar la vida útil del material.

El acero inoxidable 304 también se utiliza con frecuencia en la fabricación de electrodomésticos. Es ideal para fregaderos, hornos, refrigeradores, lavavajillas y otros electrodomésticos que se utilizan en entornos húmedos porque es resistente a la corrosión y fácil de limpiar. Debido a su resistencia a la corrosión y su capacidad para mantener una superficie lisa y limpia, también se utiliza en la producción de instrumentos quirúrgicos y prótesis médicas.

Sin embargo, a pesar de las propiedades superiores del acero inoxidable 304, también tiene sus limitaciones. Una de las principales limitaciones es su susceptibilidad a la abrasión, lo que significa que puede rayarse y desgastarse fácilmente con el tiempo. La abrasión puede ocurrir cuando el acero inoxidable 304 entra en contacto con materiales abrasivos o cuando se somete a tensiones mecánicas.

Este problema de abrasión es particularmente preocupante para aplicaciones que requieren acero inoxidable 304 en ambientes de alta fricción, como la minería y la construcción. La superficie del acero inoxidable puede ser dañada por la abrasión, lo que puede conducir a la oxidación y la corrosión, lo que puede debilitar el material.

Para abordar el problema de la abrasión en el acero inoxidable 304, se han desarrollado varias técnicas y soluciones. Una de las soluciones más comunes es el uso de recubrimientos protectores, como el recubrimiento de electrodos de acero inoxidable.

El recubrimiento de electrodos de acero inoxidable implica colocar una capa de material protector sobre la superficie del acero inoxidable 304. El material que se puede usar como recubrimiento puede ser cualquier material que tenga características que lo protejan del desgaste y la corrosión. El recubrimiento se puede aplicar mediante pulverización térmica, inmersión en caliente o pintura.

Los electrodos de acero inoxidable recubiertos se utilizan con frecuencia en la industria de la construcción para fabricar equipos de minería y maquinaria pesada que están expuestos a la corrosión y la abrasión. Estos electrodos son mucho más resistentes al desgaste y la corrosión que el acero inoxidable 304 sin recubrimiento.

Además, el recubrimiento de electrodos de acero inoxidable también se utiliza en aplicaciones de ingeniería mecánica para proteger los componentes de la abrasión y la corrosión. Por ejemplo, un recubrimiento de electrodos de acero inoxidable se puede aplicar a los componentes de las bombas y los motores para prolongar su vida útil aumentando el tiempo que pueda funcionar y reducir los costos de mantenimiento al no necesitar un cambio o mantenimiento inesperado.

Por último, pero no menos importante, el acero inoxidable 304 es uno de los materiales más populares y versátiles en la industria. Se utiliza ampliamente en una amplia gama de aplicaciones, desde la fabricación de utensilios de cocina y electrodomésticos hasta la fabricación de maquinaria pesada y equipos de minería. Sin embargo, en ciertas aplicaciones, su susceptibilidad a la abrasión puede ser un problema, lo que puede provocar la oxidación.

Por otro lado, cuando se trata de usar acero inoxidable 304, es importante tener en cuenta su resistencia a la corrosión. Este tipo de acero es ideal para uso en entornos corrosivos porque es extremadamente resistente a la corrosión. Además, es resistente a la oxidación, lo que significa que incluso si se expone a altas temperaturas o ambientes extremos, no se oxidará o decolorará fácilmente. Todo esto hace que el acero inoxidable 304 sea una opción popular en la industria alimentaria, ya que se puede utilizar en contacto con los alimentos sin temor a la contaminación.

Sin embargo, a pesar de su resistencia y durabilidad, el acero inoxidable 304 también puede romperse. Cuando la superficie del acero inoxidable se desgasta debido al contacto repetido con otros materiales duros o abrasivos, se produce la abrasión. Esto

puede causar grietas y raspaduras en la superficie del acero inoxidable, lo que reduce su resistencia a la corrosión.

El recubrimiento con electrodos de acero inoxidable es una de las muchas formas en que el acero inoxidable 304 puede evitar la abrasión. Este proceso implica la aplicación de una capa de material resistente a la abrasión en la superficie del acero inoxidable para protegerlo del desgaste y la abrasión. Los electrodos de acero inoxidable se utilizan en este proceso porque tienen una alta resistencia a la abrasión y pueden proporcionar una capa protectora duradera y resistente a la corrosión.

Las cintas transportadoras, las bombas, los agitadores, los mezcladores y otros componentes de la industria alimentaria se pueden recubrir con recubrimiento de electrodos de acero inoxidable. Este proceso de recubrimiento también se puede aplicar a las tuberías y otros componentes utilizados en la transferencia de alimentos para protegerlos contra la abrasión y garantizar que los productos no se contaminen durante el proceso.

Debido a su durabilidad y resistencia a la corrosión, el acero inoxidable 304 es un material valioso en la industria alimentaria y en muchas otras aplicaciones industriales. Sin embargo, también es susceptible a la corrosión, lo que reduce su resistencia a la corrosión y puede dañar la calidad de los productos alimentarios. Para evitar esto, se pueden utilizar métodos de recubrimiento, como el recubrimiento de electrodos de acero inoxidable, para proteger el acero inoxidable 304 de la corrosión y garantizar la calidad de los alimentos. El acero inoxidable 304 seguirá siendo una opción valiosa y confiable en la industria alimentaria y en muchas otras aplicaciones industriales con la aplicación adecuada de técnicas de recubrimiento.

1.2 Objetivos

Objetivo general

- Analizar los rellenos de soldadura aplicado por el proceso SMAW sobre el acero inoxidable AISI 304 y su efecto al desgaste abrasivo evaluado bajo la norma G105-20.

Objetivos específicos

- Investigar qué recubrimiento será el adecuado para el acero AISI 304, evaluado en un sistema acuoso bajo la norma G105-20 para reducir la tasa de desgaste del material.
- Estudiar el tiempo de permanencia en el acero inoxidable AISI 304 evaluado en un medio acuoso con la norma G105-20 en la rapidez de desgaste del acero.
- Ejecutar el análisis de dureza y metalografía en las probetas de acero inoxidable AISI 304 recubiertas de su respectivo electrodo evaluadas con la norma G105-20
- Calcular las pérdidas de masa y volumen que se produjeron por el desgaste abrasivo en las probetas de acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldaduras según la norma G105-20.

1.3 Planteamiento de la hipótesis

La aplicación de rellenos de soldadura por proceso SMAW en acero inoxidable AISI 304 evaluado en un sistema acuoso según la norma ASTM G105-20 reducirá la velocidad de desgaste abrasivo del material.

1.3.1 Señalamiento de variables de la hipótesis.

Variable Independiente

Análisis de rellenos de soldadura aplicados sobre acero inoxidable AISI 304 por proceso SMAW

Variable dependiente

Velocidad de desgaste abrasivo por la norma ASTM G105-20

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Acero inoxidable 304

Debido a sus excelentes propiedades mecánicas y su alta resistencia a la corrosión, el acero inoxidable 304 es un material muy popular en la industria. Los componentes principales de este material son hierro, carbono, cromo y níquel. Una de las ventajas más importantes del acero inoxidable 304 es su versatilidad, ya que se usa en una amplia gama de aplicaciones industriales, como la fabricación de tanques de almacenamiento, tuberías, equipos de procesamiento de alimentos, la construcción de edificios y puentes, y maquinaria en general. Además, gracias a su excelente biocompatibilidad, el acero inoxidable 304 es ideal para aplicaciones en ambientes agresivos, como la industria química y petrolera, así como para aplicaciones médicas, como prótesis e instrumentos quirúrgicos. El acero inoxidable 304 también se destaca por su facilidad de fabricación, ya que puede ser cortado, doblado, soldado y conformado en una amplia gama de formas y tamaños, lo que lo hace extremadamente adaptable a una variedad de requisitos de diseño y fabricación [1].

Tabla 1 Composición del acero inoxidable AISI 304 [2].

Material	Acero inoxidable AISI 304
C	0,035% min
Cr	18,0 – 20,0%
Ni	8,0-12%
P	0,045%
Si	1,00%
Mn	2,00%
S	0,030%

Tabla 2 Propiedades del acero inoxidable AISI 304 [2].

Propiedades del Acero	
Densidad	7.8 g/cm ³
Resistencia a la fluencia	170 MPa
Resistencia máxima	485 MPa
Elongación	40% (en 50mm)
Reducción de área	50%
Módulo de elasticidad	190 GPa



Figura 1 Acero inoxidable AISI 304.

2.1.2 Rellenos de soldadura

La técnica de relleno con soldadura se utiliza para aumentar la resistencia al desgaste de los elementos metálicos, ya sea restaurando sus dimensiones originales o protegiéndolos contra la abrasión, el calor y la corrosión. En este proceso, se agrega material de aleación al componente metálico. Para satisfacer las necesidades específicas de cada aplicación, hay una amplia variedad de aleaciones de recubrimiento disponibles. El objetivo principal del relleno duro con soldadura es reducir la necesidad de reparaciones y reemplazos costosos de los componentes mecánicos [3].

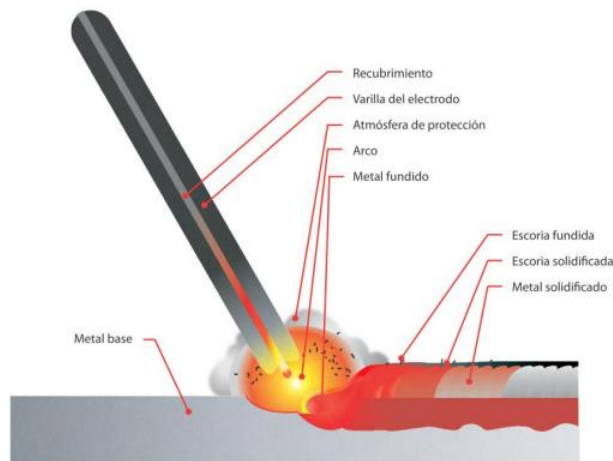


Figura 2 Soldadura SMAW [4].

2.1.3 Razones para utilizar rellenos de soldadura

- Mejora la resistencia al desgaste: mejorar la resistencia al desgaste de los componentes metálicos es uno de los principales motivos por los que se utilizan rellenos duros. Los rellenos duros protegen los componentes de la fricción, la abrasión y otros tipos de desgaste, lo que reduce la necesidad de reparaciones y reemplazos frecuentes [5].
- Recuperación de dimensiones: Los rellenos duros también se utilizan para recuperar las dimensiones adecuadas de los componentes desgastados o dañados. Con el tiempo, ciertos componentes pueden experimentar desgaste o corrosión, lo que puede afectar su forma y tamaño original. Los rellenos duros permiten restaurar las dimensiones correctas, devolviendo la funcionalidad y la eficiencia a los componentes [5].
- Protección contra la corrosión y la oxidación: Otro beneficio importante de los rellenos duros es su capacidad para proteger los componentes metálicos contra la corrosión y la oxidación. Los rellenos duros actúan como una barrera protectora que impide el contacto directo del metal con agentes corrosivos, como el oxígeno o sustancias químicas agresivas. Esto evita la corrosión y la oxidación, lo que prolonga la vida útil de los componentes y garantiza un funcionamiento confiable y seguro [5].
- Resistencia a altas temperaturas y condiciones extremas: Los rellenos duros también pueden ayudarlo a resistir estas condiciones. Algunos rellenos están hechos para resistir altas temperaturas y ambientes agresivos, como los que se

encuentran en aplicaciones industriales de altas temperaturas o en la industria química. Esto permite que incluso en condiciones extremas, los componentes protegidos por estos rellenos mantengan su integridad estructural y propiedades mecánicas [5].



Figura 3 Relleno de soldadura.

2.1.4 Usos de los rellenos de soldadura

- **Fabricación y reparación:** Fabricación de estructuras metálicas, como puentes, edificios, y maquinaria industrial. Por ejemplo, cuando se unen dos piezas de metal mediante soldadura, a menudo es necesario utilizar un material de relleno compatible para reforzar la unión y proporcionar resistencia adicional. Esto puede ser especialmente importante en aplicaciones donde las estructuras estarán expuestas a tensiones mecánicas o vibraciones. Los rellenos de soldadura ayudan a asegurar una unión sólida y duradera entre las piezas metálicas, lo que contribuye a la integridad estructural y la seguridad en diversas aplicaciones industriales y de ingeniería. [3].
- **Reparación de tuberías metálicas:** Cuando se produce una fisura o una ruptura en una tubería, se puede utilizar un material de relleno durante el proceso de soldadura para restaurar la integridad estructural de la tubería y evitar fugas o pérdidas de fluidos.[3].

- Resistencia a altas temperaturas y condiciones extremas: Los rellenos duros también pueden ayudar a resistir estas condiciones. Algunos rellenos están diseñados para soportar temperaturas elevadas y ambientes agresivos, como los encontrados en aplicaciones industriales de alta temperatura o en la industria química. Esto permite que los componentes protegidos por estos rellenos mantengan su integridad estructural y sus propiedades mecánicas incluso en condiciones extremas [3].
- Aplicaciones industriales generales: Los rellenos duros se utilizan en una amplia gama de aplicaciones industriales generales, además de las aplicaciones específicas mencionadas anteriormente. Algunos ejemplos incluyen:
 - Equipos de procesamiento químico: Los rellenos duros protegen los recipientes, mezcladores, agitadores y otros equipos utilizados en la industria química contra la corrosión y el desgaste causados por productos químicos agresivos.
 - Maquinaria y herramientas industriales: Las herramientas de corte, como brocas, fresas y cuchillas, a menudo se recubren con materiales duros para mejorar su durabilidad y resistencia al desgaste. Además, los componentes de maquinaria industrial, como engranajes y rodamientos, también pueden beneficiarse del relleno de soldadura para prolongar su vida útil [3].
- Industria alimentaria: En la industria alimentaria, los rellenos duros se utilizan para proteger las superficies de equipos de procesamiento y manipulación de alimentos, como las cintas transportadoras y las bandejas, contra el desgaste y la contaminación [6].
- Fabricación de moldes y matrices: Los moldes y matrices utilizados en la industria de la fabricación se utilizaba relleno de soldadura para aumentar su resistencia al desgaste y prolongar su vida útil. Esto es especialmente crucial en procesos de fabricación en los que se utilizan materiales abrasivos o duros [6].

2.1.5 Electrodo

Los electrodos de acero inoxidable especiales son herramientas fundamentales en la soldadura y la fabricación, ya que permiten unir metales de forma eficiente y confiable. Los electrodos de acero inoxidable especiales difieren de los electrodos

convencionales en que están hechos para satisfacer las necesidades de soldadura de acero inoxidable para aplicaciones específicas. Las características distintivas de estos electrodos los hacen ideales para entornos y tipos de trabajo específicos.

Una de las características más destacadas de los electrodos de acero inoxidable especiales es su composición química. Estos electrodos están fabricados con una aleación de acero inoxidable que contiene un mayor porcentaje de elementos como el cromo, el níquel y el molibdeno. Estos componentes mejoran la resistencia del acero inoxidable a la corrosión y a las altas temperaturas, lo que hace que la soldadura sea más duradera y confiable.

Además de su composición química, los electrodos de acero inoxidable especiales también presentan otras características importantes. Por ejemplo, su relleno de soldadura está formulado para proporcionar un arco de soldadura estable y controlado, lo que facilita la formación de cordones de soldadura de alta calidad. También suelen tener una baja tasa de salpicaduras, lo que reduce la necesidad de limpieza y retrabajo posterior [7].

Los electrodos especiales de acero inoxidable se utilizan en una amplia gama de industrias y usos. Se utilizan comúnmente en industrias como la química, la alimentaria y la marina que requieren equipos y estructuras resistentes a la corrosión. Además, se utilizan en la fabricación de componentes y tuberías para las industrias del petróleo y el gas, donde la resistencia a la corrosión y las altas temperaturas es esencial [7].

2.1.6 Electrodos

2.1.6.1 Electrodo E308L-16

El electrodo 308 de acero inoxidable es un tipo de electrodo utilizado en la soldadura de acero inoxidable de la serie 300. Este electrodo se caracteriza por su composición química específica, que lo hace especialmente adecuado para ciertos tipos de trabajos y aplicaciones en la industria [7].

El contenido de aleación del electrodo 308 es una de sus características más significativas. El acero inoxidable austenítico de la serie 308, que contiene

aproximadamente un 19 % de cromo y un 10 % de níquel, es el material principal. Estos elementos protegen al electrodo de la corrosión y las altas temperaturas, lo que lo hace ideal para aplicaciones en entornos extremos [7].

Debido a sus características únicas, el electrodo 308 se utiliza en una amplia gama de industrias y aplicaciones. La soldadura de acero inoxidable de grado 304 y 304L es uno de sus principales usos. Debido a su resistencia a la corrosión y la capacidad de mantener su integridad estructural en condiciones extremas, estos grados de acero inoxidable son ampliamente utilizados en la industria [7].

Además, el electrodo 308 es muy apreciado por su capacidad de soldar diferentes tipos de acero inoxidable. Puede ser utilizado para unir acero inoxidable austenítico a otros aceros inoxidables, así como para soldar acero inoxidable a acero al carbono. Esto lo convierte en una opción versátil y conveniente para una variedad de aplicaciones industriales [7].



Figura 4 Electrodo E308L-16

El electrodo 308 se utiliza ampliamente en las industrias de la alimentación y la química, donde la higiene y la resistencia a la corrosión son cruciales. Se usa en la fabricación de equipos y recipientes para el procesamiento de alimentos, tuberías y otros componentes que deben resistir la corrosión y las altas temperaturas [7].

2.1.6.2 Electrodo E309L-16

El electrodo E309L-16 es un tipo de electrodo que se usa para soldar aceros al carbono con bajo contenido de carbono y aceros inoxidable. Las características únicas de este electrodo lo hacen ideal para ciertos tipos de trabajos y aplicaciones en la industria.

El contenido de aleación del electrodo E309L-16 es una de sus características principales. Está compuesto principalmente de acero inoxidable austenítico de la serie 309, que contiene aproximadamente un 24% de cromo y un 13% de níquel. Además, este electrodo contiene pequeñas cantidades de elementos como el molibdeno y el manganeso, que mejoran aún más sus propiedades de soldadura [7].

Debido a sus características únicas, el electrodo E309L-16 se utiliza en una amplia gama de industrias y aplicaciones. La soldadura de acero inoxidable de la serie 309, que se utiliza comúnmente en aplicaciones de alta temperatura y resistencia a la corrosión, es una de sus principales ventajas. Este electrodo es ideal para combinar el acero inoxidable de la serie 309 con otros aceros inoxidables o aceros con bajo contenido de carbono [7].

Además, el electrodo E309L-16 se utiliza en la fabricación y reparación de hornos, intercambiadores de calor, tuberías y otros equipos y componentes expuestos a altas temperaturas para la industria química y petroquímica. Además, se utiliza en la construcción y reparación de estructuras y recipientes resistentes a la corrosión, como tanques de almacenamiento y equipos para la industria alimentaria [7].

El electrodo E309L-16 se destaca por su capacidad para formar cordones de soldadura de alta calidad que son resistentes a la corrosión y a altas temperaturas. Además, su relleno ofrece una excelente estabilidad del arco y una baja tasa de salpicaduras, lo que facilita el proceso de soldadura y reduce la necesidad de limpieza posterior [7].



Figura 5 Electrodo E309-16

2.1.6.3 Electrodo E312-16

El electrodo E312-16 es un tipo de electrodo utilizado en la soldadura de aceros inoxidables resistentes al calor y altamente aleados. Este electrodo se caracteriza por su composición química única y sus propiedades específicas, que lo hacen adecuado para trabajos y aplicaciones especializados en la industria [8].

Una de las características más destacadas del electrodo E312-16 es su contenido de aleación. Está compuesto principalmente de acero inoxidable austenítico de la serie 312, que contiene altos porcentajes de elementos como el cromo, el níquel y el molibdeno. Estos elementos hacen que el electrodo sea especialmente resistente al calor, la corrosión y la abrasión, lo que lo hace ideal para aplicaciones en entornos corrosivos y de alta temperatura [8].

El electrodo E312-16 se utiliza en una amplia gama de aplicaciones e industrias que requieren una alta resistencia al calor y a la corrosión. La soldadura de aceros inoxidables resistentes al calor, como los de las series 309 y 310, que se utilizan en aplicaciones que requieren altas temperaturas, como hornos, intercambiadores de calor y equipos de procesamiento químico y petroquímico, es particularmente útil.

El electrodo E312-16 también se usa ampliamente en la reparación y reconstrucción de componentes y equipos que han sido dañados por el desgaste o la corrosión en entornos agresivos. Se utiliza para fabricar y reparar tuberías, recipientes a presión, intercambiadores de calor y otros componentes que requieren una larga vida útil y resistencia a la corrosión [8].

La calidad de soldadura del electrodo E312-16 es excepcional, ya que proporciona cordones de soldadura de alta resistencia y alta resistencia al agrietamiento. Además, su relleno proporciona una protección adicional durante el proceso de soldadura, minimizando la formación de porosidad y reduciendo la tasa de salpicaduras [8].



Figura 6 Electrodo 312-16

2.1.6.4 Electrodo E410-16

Un tipo de electrodo que se usa para soldar aceros inoxidable de la serie 410 es el E410-16. La composición química única de este electrodo y sus características lo hacen adecuado para ciertos tipos de trabajos y aplicaciones en la industria.

El contenido de aleación del electrodo E410-16 es una de sus características más importantes. El acero inoxidable martensítico de la serie 410, que contiene un alto porcentaje de cromo (alrededor del 12%), es el material principal. El contenido de cromo proporciona al electrodo una excelente resistencia a la corrosión y a las altas temperaturas, así como una buena resistencia a la abrasión.

Debido a sus características únicas, el electrodo E410-16 se utiliza en una amplia gama de industrias y aplicaciones. Una de sus principales funciones es soldar y reparar aceros inoxidables de la serie 410, que se distinguen por su resistencia y dureza. Estos aceros se utilizan ampliamente en aplicaciones que requieren una alta resistencia mecánica, como herramientas, cuchillas, ejes y componentes de maquinaria.

Además, el electrodo E410-16 funciona bien para soldar aceros inoxidables que son muy resistentes al desgaste y la corrosión en condiciones extremas. Se utiliza para fabricar y reparar equipos y componentes expuestos a la corrosión, como tuberías, recipientes a presión y tanques de almacenamiento en las industrias química y petroquímica.

La capacidad del electrodo E410-16 es formar cordones de soldadura de alta calidad con una buena resistencia a la corrosión y la abrasión. Además, su relleno tiene una excelente estabilidad del arco y una baja tasa de salpicaduras, lo que facilita el proceso de soldadura y reduce la necesidad de limpieza posterior.



Figura 7 Electrodo E410-16

2.1.7 Desgaste

El término "desgaste" se refiere al proceso por el cual un material se elimina de una superficie cuando interactúa con otra superficie de acoplamiento. La mayoría de las máquinas experimentan este fenómeno con frecuencia, lo que puede afectar su resistencia y confiabilidad, lo que limita la posibilidad de desarrollar máquinas más avanzadas [9].

La velocidad a la cual ocurre el desgaste puede variar significativamente, con valores que van desde $10e-15$ mm³/Nm hasta $10e-1$ mm³/Nm. Estos valores dependen de las condiciones operativas y los materiales utilizados [9].

La forma dominante de desgaste puede variar en diferentes situaciones debido a los cambios en las propiedades del material superficial y los efectos dinámicos del calentamiento por fricción, la formación de películas químicas y el desgaste en sí [9].

En resumen, el desgaste es un proceso que afecta la vida útil y la eficiencia de una máquina, su velocidad y forma pueden ser influenciadas por una variedad de factores, incluidas las condiciones de operación de la máquina y las características de los materiales utilizados [10].

2.1.7.1 Tipos de desgaste

Existen diversos términos utilizados para describir los diferentes procesos de desgaste. Estos términos se clasifican comúnmente según el mecanismo de desgaste predominante. Según el experto K.-H. Z. Gahr, los mecanismos principales de desgaste son:

- Desgaste Adhesivo: En la siguiente imagen se presenta la formación y ruptura de conexiones adhesivas entre superficies, como ocurre en uniones soldadas en frío. Este tipo de desgaste puede afectar componentes como levas, engranajes y cojinetes [3].

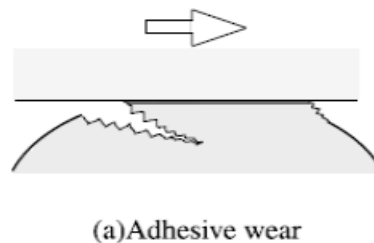


Figura 8 Desgaste adhesivo [3].

- Desgaste abrasivo: En otra figura se ilustra cómo ocurre el desgaste por abrasión, donde se remueve material debido a la acción de rallado, desprendimiento de partículas, presencia de suciedad, entre otros factores. Ejemplos comunes de este tipo de desgaste se encuentran en extrusoras, rieles y palas excavadoras [3].

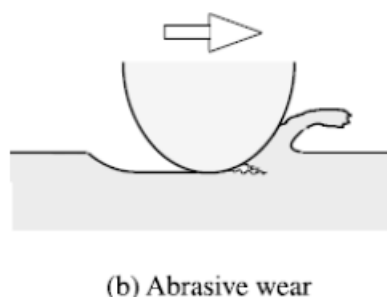


Figura 9 Desgaste Abrasivo [3].

- **Desgaste por Fatiga Superficial:** En una tercera figura se muestra el desgaste por fatiga, que resulta en la formación de grietas en las regiones superficiales debido a ciclos de tensión tribológica. Este tipo de desgaste puede ocurrir en engranajes, cojinetes, procesos de laminación y otros [3].

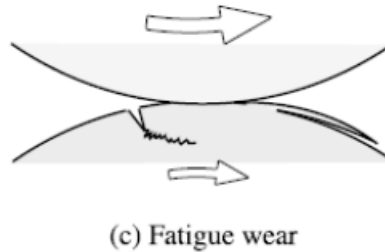


Figura 10 Desgaste Fatigue superficial [3].

- **Desgaste Corrosivo:** Finalmente, el desgaste por corrosión se muestra en otra figura, donde se forman productos de reacción química debido a las interacciones químicas entre los componentes de un sistema tribológico. Este tipo de desgaste puede dañar componentes como cadenas, muelles, juntas remachadas y otros [3].

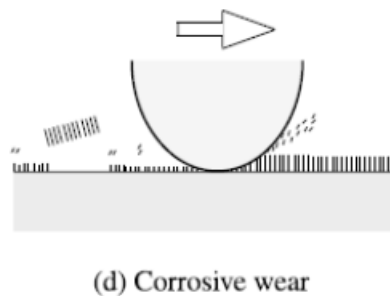


Figura 11 Desgaste por corrosión [3].

2.1.7.2 Clasificación del Desgaste Abrasivo

La clasificación del desgaste abrasivo se divide en dos categorías principales: abrasión a 2 cuerpos y abrasión a 3 cuerpos. En la figura 2.7 se ilustra la abrasión a 2 cuerpos, donde las partículas abrasivas se mueven libremente sobre la superficie del material, similar a cuando la arena se desliza en un canal [3].

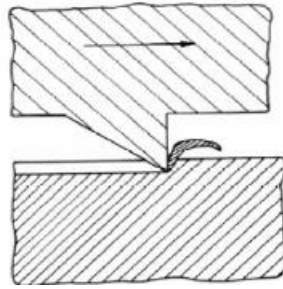


Figura 12 Abrasión entre dos cuerpos [3].

En cuanto a la abrasión a 3 cuerpos, como se muestra en la figura siguiente, las partículas abrasivas actúan como elementos interfaciales entre dos cuerpos, como en una rosca de extrusora o trituradoras. El desgaste en la abrasión a 3 cuerpos es aproximadamente de uno a dos órdenes de magnitud menor que en la abrasión a 2 cuerpos. Solo una pequeña porción de las partículas en la abrasión a 3 cuerpos contribuye al desgaste, debido a las variaciones en el ángulo de ataque [3].

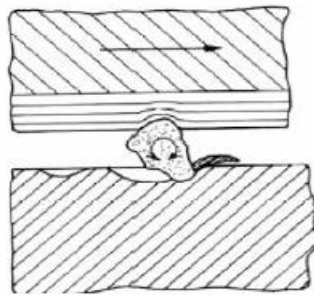


Figura 13 Abrasión de 3 cuerpos [3].

La soldadura por arco metálico relleno (SMAW) es un proceso en el que el calor producido por un arco eléctrico entre el extremo de un electrodo y el metal de trabajo hace que el metal se fusione. La fusión del electrodo metálico produce pequeñas gotas de material de aporte, y la escoria producida por el recubrimiento en forma de gases protege [3].

El proceso SMAW es uno de los primeros métodos de soldadura por arco y es ampliamente utilizado para soldar diversos tipos de metales ferrosos y no ferrosos. Este proceso utiliza electrodos recubiertos, que consisten en un alambre metálico con una capa de ligantes de [silicatos](#) y materiales como fluoruros, carbonatos, óxidos, aleaciones metálicas y celulosa. El recubrimiento se aplica sobre el alambre y se seca en un horno [3].

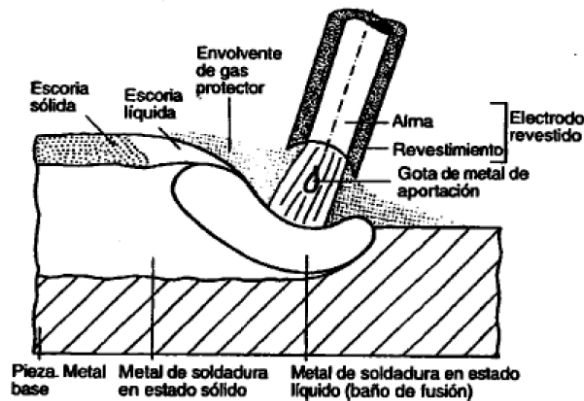


Figura 14 Soldadura SMAW [3].

El recubrimiento del electrodo tiene varias funciones importantes:

- Estabilizador de arco
- Ayuda a mantener un arco eléctrico estable durante el proceso de soldadura.
- Protección contra contaminación: El recubrimiento actúa como una barrera protectora, evitando la contaminación del metal de soldadura por gases y elementos no deseados presentes en el ambiente.
- Desoxidación y limpieza: El recubrimiento contiene desoxidantes y agentes fundentes que ayudan a eliminar impurezas y óxidos del metal de soldadura, mejorando así la calidad de la soldadura y evitando el crecimiento excesivo de grano.
- Formación de escoria: El recubrimiento produce escoria que se deposita sobre la soldadura, protegiendo al metal fundido del aire y mejorando sus propiedades mecánicas.
- Aporte de elementos de aleación: El recubrimiento puede contener elementos de aleación que se agregan al metal de soldadura para garantizar la compatibilidad y mejorar las características del material resultante.

El proceso de soldadura con electrodo es relativamente sencillo. El extremo desnudo del electrodo se sujeta en una pinza conectada a la fuente de alimentación, mientras que el otro extremo se conecta al terminal de trabajo. Al poner el electrodo en contacto con la superficie de trabajo y separarlo a una distancia de aproximadamente 2 a 3 mm, se crea un arco eléctrico que ioniza el gas circundante. Este arco genera suficiente calor

para fundir tanto el metal de trabajo como el electrodo, permitiendo así la unión de las piezas a soldar [3].

2.1.8 Norma G105-20

Este método de prueba utiliza procedimientos de laboratorio para evaluar la resistencia de los materiales metálicos a la abrasión por rayado utilizando arena húmeda y rueda de caucho. Este proceso tiene como objetivo generar datos que categoricen de manera consistente la resistencia de los materiales a la abrasión por rayado en condiciones específicas [11].

Los resultados de las pruebas de abrasión se muestran en términos de pérdida de volumen, medida en milímetros cúbicos. Los materiales que son más resistentes a la abrasión tendrán una pérdida de volumen más baja.

La Decisión sobre Principios para el Desarrollo de Estándares, Guías y Recomendaciones Internacionales, emitida por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (TBT) de la Organización Mundial del Comercio, estableció los principios de estandarización reconocidos a nivel mundial que guiaron el desarrollo de este estándar internacional [11].

La prueba de abrasión de arena húmeda/rueda de caucho, que se muestra en la Figura 15, implica la abrasión de una muestra de prueba estándar mediante la utilización de una suspensión que contiene arena de tamaño y composición controlados. El abrasivo se introduce entre la muestra y una rueda giratoria con un neumático de goma de neopreno de una dureza determinada. La arena desgasta la superficie de prueba mientras la muestra se presiona contra la rueda con una fuerza determinada mediante un brazo de palanca [11].



Figura 15 Máquina de desgaste abrasivo en prueba en funcionamiento.

2.1.8.1 Importancia y uso

La importancia y utilidad de esta prueba radican en la gravedad del desgaste abrasivo, que depende de varios factores, incluidos el tamaño, la forma y la dureza de las partículas abrasivas, así como la magnitud del voltaje y la frecuencia de contacto. Aunque el método no tiene como objetivo replicar todas las condiciones del proceso, su valor radica en predecir la clasificación relativa de los materiales en un entorno abrasivo. Es importante destacar que no debe utilizarse para predecir la resistencia precisa de un material en un entorno específico; sin embargo, permite comparar la pérdida de volumen entre materiales de prueba con vidas útiles desconocidas y conocidas en entornos abrasivos similares[11].

2.2 Métodos

2.2.1 Descriptiva

El enfoque de este estudio fue descriptivo, con el propósito de proporcionar una visión detallada de los fenómenos observados en los ensayos de desgaste abrasivo conforme a la norma G105-20. Se centró específicamente en la influencia del tipo de relleno de los electrodos sobre el acero inoxidable AISI 304.

2.2.2 Exploratoria

En la fase exploratoria de la investigación, se llevó a cabo la identificación de los usos, técnicas y aplicaciones de los diversos recubrimientos, un paso esencial para realizar evaluaciones exhaustivas en los ensayos de desgaste abrasivo mediante el proceso SMAW.

2.2.3 Experimental

Los ensayos de desgaste abrasivo se ejecutaron mediante el proceso en arena húmeda y rueda de caucho, utilizando diferentes parámetros operativos con el objetivo de obtener datos sobre pérdidas volumétricas, dureza y verificar las especificaciones de cada tipo de relleno empleado.

2.2.4 Bibliográfica

Cabe destacar que la investigación se llevó a cabo en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato. Se basó en la revisión de tesis y líneas de investigación de otras universidades a nivel mundial, utilizándolas como fundamento investigativo para la planificación y ejecución de los ensayos, así como para la definición de los parámetros específicos. Este enfoque permitió enriquecer el estudio con aportes provenientes de diversas fuentes y experiencias académicas.

2.2.5 Población y muestra

En la realización de este proyecto experimental, se llevó a cabo la selección de la población de estudio de la siguiente manera:

1. Acero Inoxidable AISI 304
2. Proceso de soldadura
3. Electrodo de acero inoxidable
4. Ensayo de desgaste abrasivo

2.2.5.1 Muestra

Se estableció un conjunto de cinco probetas para cada proceso y tipo de relleno durante el desarrollo del trabajo experimental. Se incluyeron diez probetas de acero inoxidable 304 comercial sin relleno para comparar y analizar los resultados. Se ajustaron las dimensiones de las probetas de acuerdo con las especificaciones de la norma ASTM G105-20.

Se utilizó una muestra por cada tipo de electrodo para los ensayos de dureza y metalografía, lo que permitió una evaluación detallada de estas propiedades importantes para el estudio. Este enfoque riguroso garantizó que la población de

estudio fuera completa y representativa, lo que respaldó la validez y confiabilidad de los resultados.

Tabla 3 Cantidad total de probetas usadas en el estudio.

CANTIDAD DE PROBETAS EN TOTAL			
Objeto de estudio	Disco Shore	Proceso para analizar	Numero.
Acero inoxidable AISI 304 comercial	A50	Perdidas de volumen	5
	A70	Desgaste abrasivo	5
Acero inoxidable AISI 304 comercial con soldadura E308L-16	A50	Perdidas de volumen	5
	A70	Desgaste abrasivo	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E309-16	A50	Perdidas de volumen	5
	A70	Desgaste abrasivo	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E312-16	A50	Perdidas de volumen	5
	A70	Desgaste abrasivo	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E410-16	A50	Perdidas de volumen	5
	A70	Desgaste abrasivo	5
Total, de Probetas			50

2.2.6 Operacionalización de variables

2.2.6.1 Variable independiente

Análisis de recubrimientos duros para la aplicación sobre acero inoxidable AISI 304.

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Para evitar fenómenos de desgaste y deformación, los electrodos de recubrimiento duro utilizados en el material para el proceso SMAW contienen diferentes aleaciones en su microestructura según su aplicación de campo.	Variaciones que producen cada una de las soldaduras aplicadas sobre acero AISI 304 en un sistema acuoso con la norma G105-20	<ul style="list-style-type: none"> Material Base Material de Aporte 	<p>Acero inoxidable AISI 304</p> <p>Electrodo E308L-16</p> <p>Electrodo E309L-16</p> <p>Electrodo E312-16</p> <p>Electrodo E410-16</p>	<p>Ficha de datos</p> <p>Fuentes bibliográficas</p> <p>Ensayos</p> <p>Normas</p> <p>Manuales</p> <p>Catálogos</p> <p>Libreta de notas</p>

2.2.6.2 Variable dependiente

El desgaste abrasivo medido según la norma ASTM G105-20

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
El comportamiento microestructural del recubrimiento duro al aplicar la fuerza y el contacto tribológico se	<ul style="list-style-type: none"> Perdidas volumétricas Perdidas de masa 	<p>¿Cuál son las perdidas volumétricas?</p> <p>¿Qué dureza debe tener el relleno de soldadura?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Volumen (mm³) Dureza (HB, HRc) 	<p>Ficha de datos</p> <p>Fuentes bibliográficas</p> <p>Ensayos</p> <p>Normas</p> <p>Manuales</p> <p>Catálogos</p>

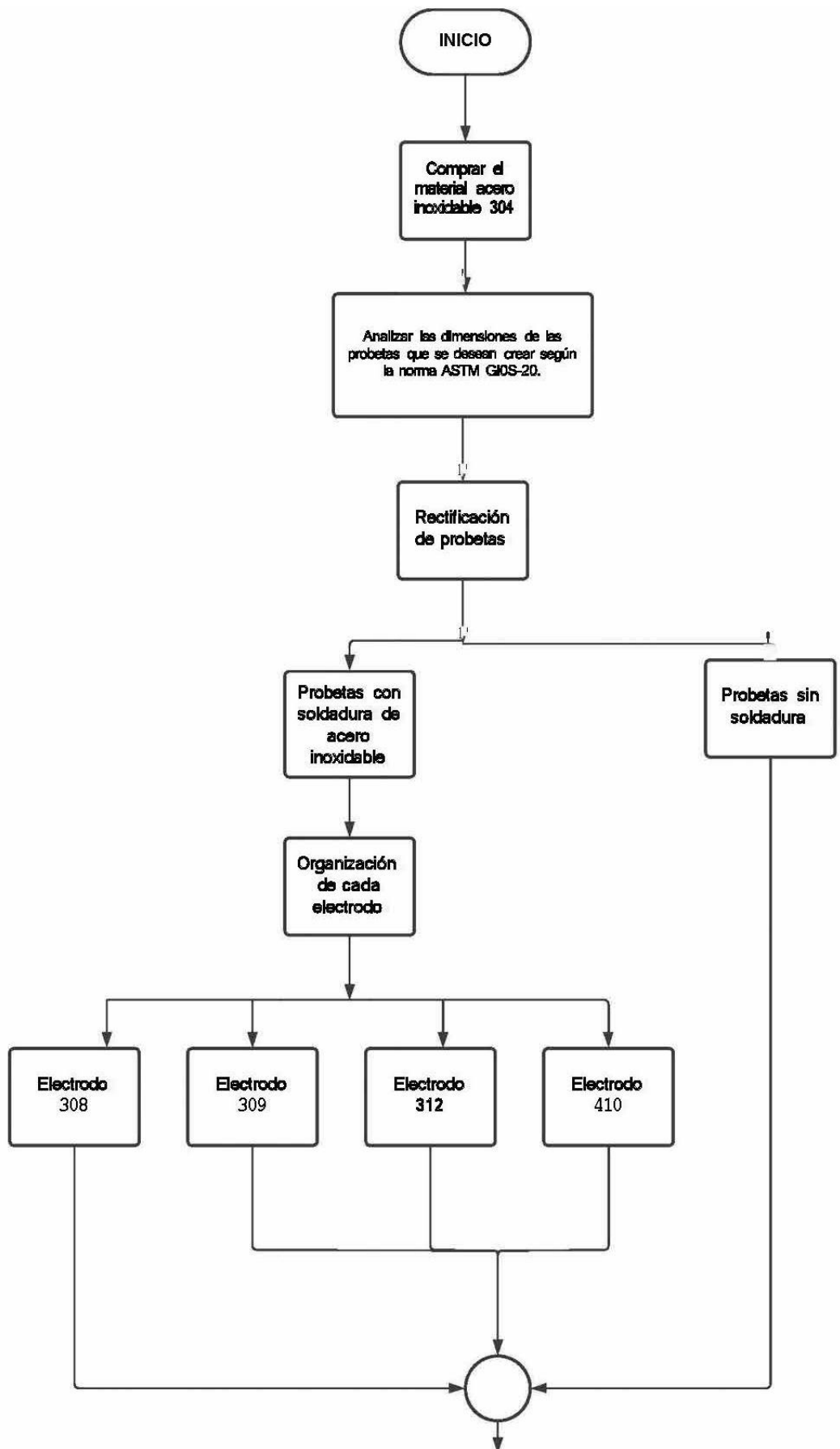
<p>evalúa mediante la realización de pruebas específicas de dimensiones estandarizadas en cada muestra de acuerdo con la norma G105-20.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de Dureza • Velocidad de desgaste del material. 	<p>¿Cuál es la cantidad de masa perdida y perdidas más críticas?</p> <p>¿Cuál es la velocidad del desgaste?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de desgaste • Densidad ρ (material) 	<p>Libreta de notas</p>
---	--	---	--	-------------------------

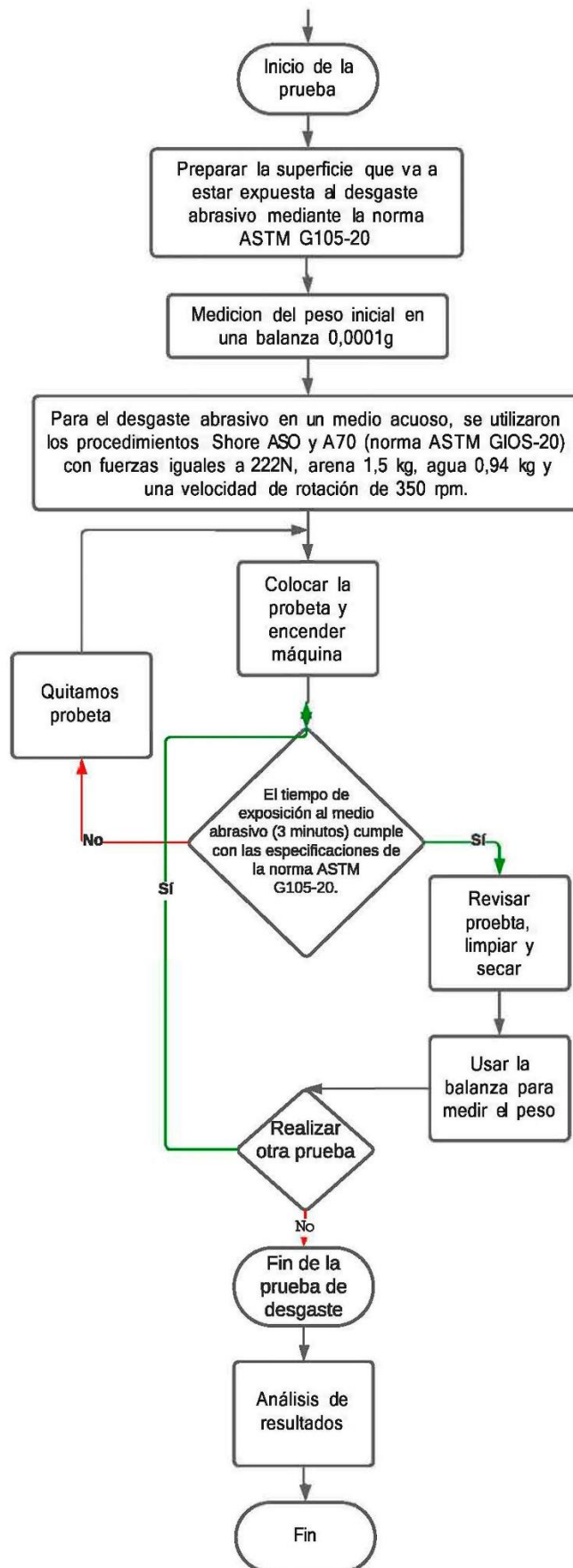
2.2.7 Planificación de procesos y análisis

Se realizaron las siguientes acciones durante el proceso y el análisis para recopilar información:

1. Se realizó un análisis de los parámetros de operación de la máquina de acuerdo con las pautas establecidas en la norma ASTM G105-20.
2. Para lograr el objetivo establecido, se procesaron minuciosamente los datos del experimento.
3. Se crearon tablas y gráficos para presentar los resultados de manera clara y organizada.
4. Se evaluó cada proceso en relación con el tipo de relleno utilizado en cada probeta para tabular los datos relacionados con la dureza y las pérdidas volumétricas.
5. Los resultados de los ensayos de dureza y metalografía se analizaron en profundidad.
6. Los resultados de los ensayos de desgaste abrasivo se tabularon e interpretaron.

Un diagrama de flujo específico para obtener las variables de acuerdo con las normas establecidas se muestra a continuación.





2.2.8 Medidas de las probetas

Las probetas se fabricaron a partir de platinas de acero inoxidable AISI y se prepararon mediante corte manual y fresado para garantizar un dimensionamiento adecuado. Todas las caras fueron rectas con parámetros típicos de forma rectangular de $25,4 \pm 1$ mm por $57,2 \pm 1$ mm y entre 11.5 y 13 mm de grosor dependiendo del electrodo utilizado en el relleno.

2.2.8.1 Creación de muestras

Las muestras se construyeron con los parámetros y materiales necesarios para el análisis de desgaste abrasivo según la norma ASTM G105-20. A continuación se muestra el procedimiento realizado.

2.2.8.2 Obtención de las probetas

Los fragmentos de plancha de acero inoxidable comprados en Aceros Industriales Hugo Guerrero B. se cortaron manualmente para las muestras. Sin embargo, es importante recordar que durante el proceso de corte se debe emplear el equipo de seguridad adecuado para evitar accidentes. Las muestras se cepillaron y rectificaron para garantizar que todas las caras fueran iguales.



Figura 16 Corte de plancha de acero inoxidable.

2.2.9 Proceso de relleno de soldadura en las probetas de acero inoxidable 304

Las probetas base se colocaron en mordazas después de obtenerlas para evitar pandeos al soldar. El proceso de soldadura SMAW se realizó de acuerdo con los catálogos de cada electrodo; las probetas se enfriaron a temperatura ambiente para limpiar la escoria generada por el proceso.



Figura 17 Proceso de soldadura.

Para el proceso de obtención de las pérdidas volumétricas, marcamos cada tipo diferente de probeta creada con un código correspondiente, lo que evita confusiones al pesar las muestras. Esto se muestra en la figura.



Figura 18 Probetas sin relleno, enumeradas y designadas código.

2.2.10 Cálculo de densidades

El método de empuje, que es un método físico en el que un cuerpo se sumerge en un fluido en reposo, se utilizó para determinar la densidad del material de aporte. Las probetas fueron pesadas en una balanza digital con una precisión de 0.001 g, como se muestra en la figura 19 [3].



Figura 19 Probeta pesada en balanza de 0,0001g

Una vez que las muestras se pesaron, se colocaron en una probeta graduada con agua para medir su volumen en cm^3 , como se muestra en la figura 20, lo que permitió obtener el volumen aproximado del relleno de soldadura. Además, se realizó este proceso en los 5 diferentes tipos de probeta para obtener las densidades de cada relleno en función del tipo de electrodo utilizado.

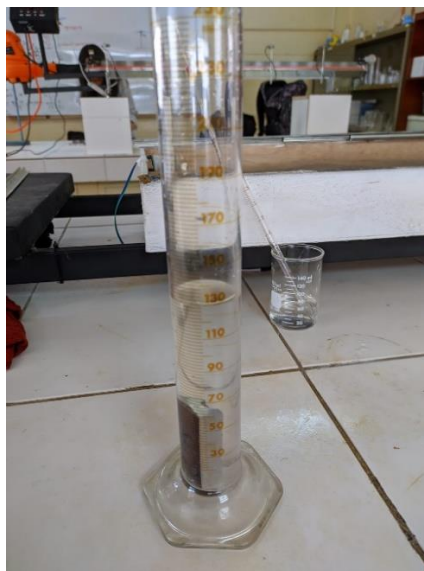


Figura 20 Probeta del laboratorio de química.

Con la obtención de las densidades podemos determinar el valor de las pérdidas volumétricas. Las densidades obtenidas son las siguientes:

Tabla 4 Valores obtenidos de la densidad mediante el método de empuje.

Elemento de estudio	Densidad
Acero inoxidable AISI 304 comercial	7,937 g/cm ³
Electrodo E308L-16	7,763 g/cm ³
Electrodo E309-16	7,549 g/cm ³
Electrodo E312-16	7,703 g/cm ³
Electrodo E410-16	7,787 g/cm ³

2.2.11 Ecuaciones

En el presente trabajo se necesita determinar la velocidad de desgaste del material que se requiere ensayar. Como datos principales necesitamos el peso inicial de las probetas, valores que fueron obtenidos en una balanza de 0,0001 gr.

Después de realizar el primer ensayo, se calculó el desgaste del material ΔP (gr) utilizando los parámetros de distancia y tiempo establecidos. Se utiliza la siguiente ecuación:

$$\Delta P = P_i - P_f \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

$P_i(gr)$: es el peso inicial

$P_f(gr)$: es el peso final

Luego tenemos que utilizar la siguiente ecuación para encontrar el volumen perdido:

$$Volp(mm^3) = \frac{\Delta P(gr)}{\rho \left(\frac{gr}{cm^3}\right)} * 1000 \quad \text{Ec. (2)}$$

Donde:

$\rho \left(\frac{gr}{cm^3}\right)$: es la densidad de la probeta

Luego tenemos que calcular la tasa de desgaste (mgr/m), para lo cual utilizamos la siguiente ecuación:

$$Tasa\ de\ desg = \frac{\Delta P(gr)}{L(m)} * 1000 \quad \text{Ec. (3)}$$

Donde:

$L(m)$: Desplazamiento lineal

Otra de las ecuaciones necesarias es la del coeficiente de desgaste, la cual se calcula de la siguiente manera:

$$k = \frac{\Delta P(gr) * 1000}{L(m) * F} \quad \text{Ec. (4)}$$

Donde:

F= Fuerza aplicada en las probetas.

El propósito de este estudio es evaluar la velocidad de desgaste (mm^3/seg), que se obtiene dividiendo el volumen perdido (mm^3) sobre el tiempo de exposición (seg) de las probetas al medio abrasivo. Esto se logra utilizando la ecuación siguiente:

$$Vel\ desg\left(\frac{mm^3}{seg}\right) = \frac{Vol\ p(mm^3)}{t(seg)} \quad \text{Ec. (5)}$$

Una vez que se realizó todas las ecuaciones y se obtuvo la velocidad de desgaste, se analiza y presentan tablas y gráficas a continuación donde se muestra las variaciones en la velocidad de desgaste del acero inoxidable AISI 304 con diferentes recubrimientos de electrodo.

CAPITULO III

3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan a continuación tablas que describen la distribución de las muestras para facilitar la gestión precisa de datos y resultados relacionados con el análisis del uso de electrodos de acero inoxidable en acero AISI 304 en un entorno acuoso, evaluados conforme a la norma ASTM G105-20 para la revisión de la velocidad de desgaste del material. Para garantizar un enfoque adecuado para la investigación, se ha utilizado un formato específico para recopilar datos y resultados.

Tabla 5 Muestra las clasificaciones de las probetas en un medio acuoso con dureza de disco de shore A50.

Materiales de estudio	Letra de identificación	Enumeración de Probetas
Acero AISI 304 comercial	A	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E308L-16	B	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E309-16	C	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E312-16	D	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E410-16	E	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5

Tabla 6 Muestra las clasificaciones de las probetas en un medio acuoso con dureza de disco shore A70.

Materiales de estudio	Letra de identificación	Enumeración de Probetas
Acero AISI 304 comercial	A	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E308L-16	B	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5

Acero AISI 304 comercial con soldadura E309-16	C	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E312-16	D	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E410-16	E	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5

Tabla 7 Recopilación de datos y conteo de probetas.

CANTIDAD DE PROBETAS EN TOTAL			
Objeto de estudio	Disco Shore	Probetas	Numero.
Acero inoxidable AISI 304 comercial	A50	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5	5
	A70	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5	5
Acero inoxidable AISI 304 comercial con soldadura E308L-16	A50	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5	5
	A70	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E309-16	A50	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5	5
	A70	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E312-16	A50	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5	5
	A70	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5	5
Acero AISI 304 comercial con soldadura E410-16	A50	1,1-1,2-1,3-1,4-1,5	5
	A70	2,1-2,2-2,3-2,4-2,5	5
Total, de Probetas			50

3.1.1 Análisis del acero inoxidable 304 comercial

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA																	
DATOS INFORMATIVOS:																	
Lugar de estudio y análisis	Laboratorio de Materiales – FICM	Fecha	22/12/2023														
Tipo de estudio	De laboratorio	Normas aplicadas	G105-20														
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
Especificación del material	Acero inoxidable	Tipo o grado	304	Densidad	7.93 gr/ cm ³												
Ancho	25.4±0.8mm	Resistencia a la tracción	485 MPa	Temp ambiente	19.7 °C												
Largo	57.2±0.8mm	Dureza	189 HBW	Elongación de hasta	40 % en 50mm												
Características	Rectángulo	Módulo de elasticidad	190 GPa	Tipo de soldadura	-----												
Electrodo	-----																
																	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>C</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medida</td> <td>%</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.07</td> <td>17.0-19.5</td> <td>8.0-10.5</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	C	Cr	Ni	Medida	%	%	%		0.07	17.0-19.5	8.0-10.5
Elemento	C	Cr	Ni														
Medida	%	%	%														
	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5														
Figura 21 Composición química del acero inoxidable AISI 304 [12].																	
Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing. Henry Vaca, Mg.														
Observación:																	

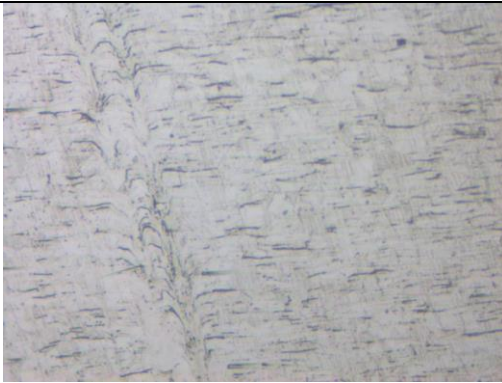
3.1.1.1 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 comercial

Tabla 8 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 comercial

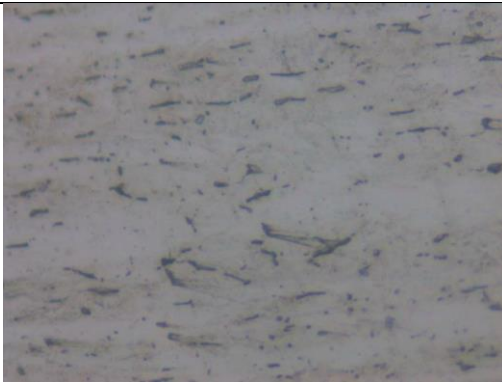
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				
ENSAYO METALOGRAFÍA				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio:	De laboratorio	Ensayo No:	01	
Identificación del componente de estudio:	Acero Inoxidable AISI 304 CODIFICACIÓN 1A			
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR	Fecha:	11/12/2023	
Realizado por:	Ing. Christian Pérez	SUPERVISAD O POR:	Ing. Sebastián Villegas S.	
Centro de Estudio y Análisis:	Laboratorio de Metalografía - FICM			
PARÁMETROS				
Equipo:	Microscopio Metalográfico	Marca:	RADICAL®	Modelo: RMM-1
	Temperatura Ambiente:	Magnificación:	Filtro:	Iluminación:
	18.00 ° C	100-200-500 -1000X	4 colores	Luz natural
PARÁMETROS DEL ENSAYO METALOGRAFICO				
Acondicionamiento de la superficie:		Pulido Mecánico		
				
Temperatura durante el pulido:	24 °C	Superficie preparada en:	Lijas: 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500	
Ataque Químico de la superficie con:	Acero Inoxidable ASTM #88	Durante:	5 minutos	
RESULTADO: CON EL ANÁLISIS METALOGRAFICO				
FOTOGRAFÍAS DE LA MICROESTRUCTURA				



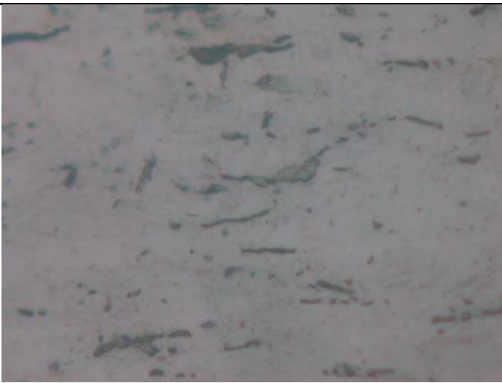
100X



200X






500X



1000X

3.1.2 Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 308-16

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA																	
DATOS INFORMATIVOS:																	
Lugar de estudio y análisis	Laboratorio de Materiales – FICM	Fecha	22/12/2023														
Tipo de estudio	De laboratorio	Normas aplicadas	G105-20														
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE 304																	
Especificación del material	Acero inoxidable	Tipo o grado	304	Densidad	7,763 gr/ cm ³												
Ancho	25.4±0.8mm	Resistencia a la tracción	485 MPa	Temp ambiente	19.7 °C												
Largo	57.2±0.8mm	Dureza	197 HBW	Elongación de hasta	40 % en 50mm												
Características	Rectángulo	Módulo de elasticidad	190 GPa	Tipo de soldadura	SMAW												
Electrodo	E308L-16																
																	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>C</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medida</td> <td>%</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.07</td> <td>17.0-19.5</td> <td>8.0-10.5</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	C	Cr	Ni	Medida	%	%	%		0.07	17.0-19.5	8.0-10.5
Elemento	C	Cr	Ni														
Medida	%	%	%														
	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5														
Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.														
Observación:																	

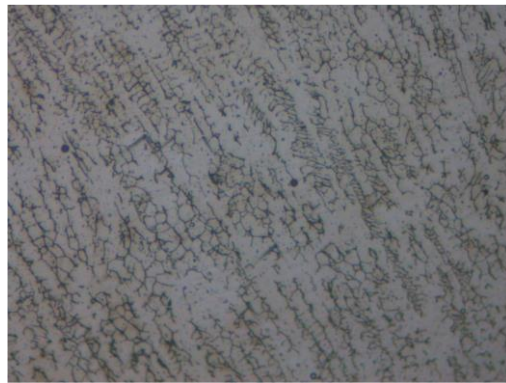
3.1.2.1 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 308-16

Tabla 9 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 308-16.

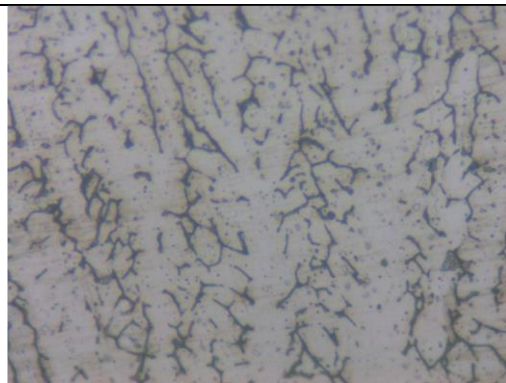
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		 FICM	
ENSAYO METALOGRAFÍA			
DATOS INFORMATIVOS			
Tipo de estudio:	De laboratorio	Ensayo No:	02
Identificación del componente de estudio:	Acero Inoxidable AISI 304 con soldadura electrodo E308L-16 CODIFICACIÓN 2B		
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR	Fecha:	11/12/2023
Realizado por:	Ing. Christian Pérez	SUPERVISADO POR:	Ing. Sebastián Villegas S.
Centro de Estudio y Análisis:		Laboratorio de Metalografía - FICM	
PARÁMETROS			
Equipo:	Microscopio Metalográfico	Marca:	RADICAL®
	Temperatura Ambiente:	Magnificación:	Filtro:
	18.00 ° C	100-200-500-1000X	4 colores
			Iluminación: Luz natural
PARÁMETROS DEL ENSAYO METALOGRAFICO			
Acondicionamiento de la superficie:		Pulido Mecánico	
			
Temperatura durante el pulido:	24 °C	Superficie preparada en:	Lijas: 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500
Ataque Químico de la superficie con:	Acero Inoxidable ASTM #88	Durante:	5 minutos
RESULTADO: CON EL ANÁLISIS METALOGRAFICO			
FOTOGRAFÍAS DE LA MICROESTRUCTURA			



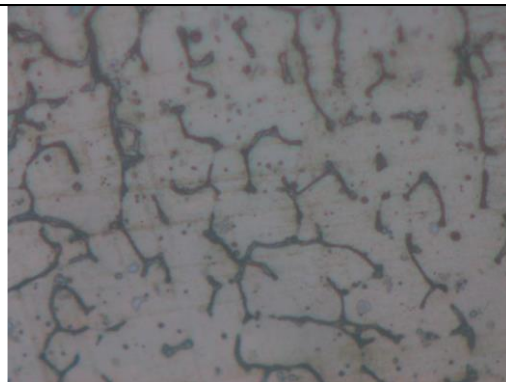
100X



200X






500X



1000X

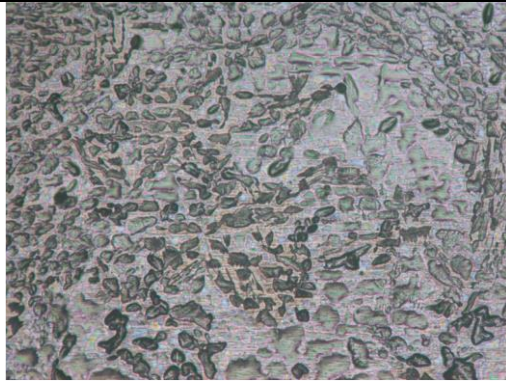
3.1.3 Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 309-16

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA															
DATOS INFORMATIVOS:																	
Lugar de estudio y análisis	Laboratorio de Materiales – FICM	Fecha	22/12/2023														
Tipo de estudio	De laboratorio	Normas aplicadas	G105-20														
Especificación del material	Acero inoxidable	Tipo o grado	304	Densidad	7,549 gr/ cm ³												
Ancho	25.4±0.8mm	Resistencia a la tracción	485 MPa	Temp ambiente	19.7 °C												
Largo	57.2±0.8mm	Dureza	217 HBW	Elongación de hasta	40% en 50mm												
Características	Rectángulo	Módulo de elasticidad	190 GPa	Tipo de soldadura	SMAW												
Electrodo	E309-16																
																	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>C</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medida</td> <td>%</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.07</td> <td>17.0-19.5</td> <td>8.0-10.5</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	C	Cr	Ni	Medida	%	%	%		0.07	17.0-19.5	8.0-10.5
Elemento	C	Cr	Ni														
Medida	%	%	%														
	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5														
Elaborado por :	Edison Espinosa.	Verificado por :	Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.														
Observación:																	

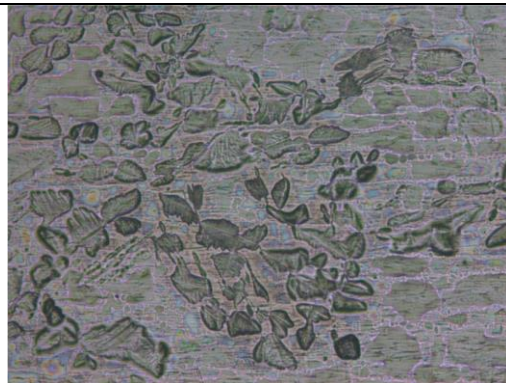
3.1.3.1 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 309-16

Tabla 10 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 309-16.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				
ENSAYO METALOGRAFÍA						
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio:		De laboratorio		Ensayo No:		03
Identificación del componente de estudio:				Acero Inoxidable AISI 304 con soldadura electrodo E309-16 CODIFICACIÓN 3C		
Solicitado por:		ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR		Fecha:		11/12/2023
Realizado por:		Ing. Christian Pérez		SUPERVISADO POR:		Ing. Sebastián Villegas S.
Centro de Estudio y Análisis:				Laboratorio de Metalografía - FICM		
PARÁMETROS						
Equipo:		Microscopio Metalográfico	Marca:		RADICAL®	Modelo: RMM-1
		Temperatura Ambiente:	Magnificación:		Filtro:	Iluminación:
		18.00 ° C	100-200-500 -1000X		4 colores	Luz natural
PARÁMETROS DEL ENSAYO METALOGRAFICO						
Acondicionamiento de la superficie:				Pulido Mecánico 		
Temperatura durante el pulido:		24 °C		Superficie preparada en:		Lijas: 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500
Ataque Químico de la superficie con:		Acero Inoxidable ASTM #88		Durante:		5 minutos
RESULTADO: CON EL ANÁLISIS METALOGRAFICO						
FOTOGRAFÍAS DE LA MICROESTRUCTURA						



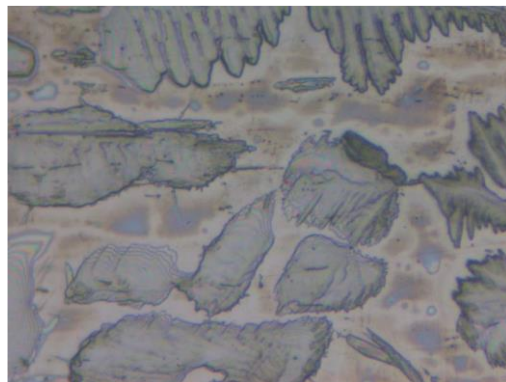
100X



200X






500X



1000X

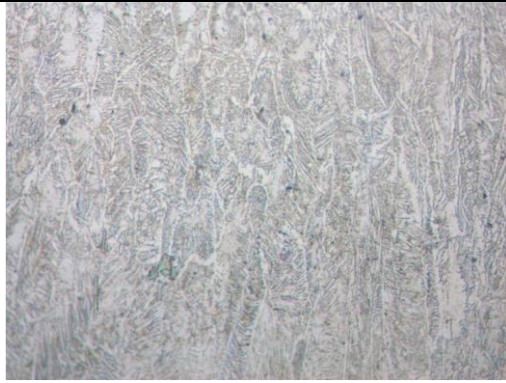
3.1.4 Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 312-16

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA															
DATOS INFORMATIVOS:																	
Lugar de estudio y análisis	Laboratorio de Materiales – FICM	Fecha	22/12/2023														
Tipo de estudio	De laboratorio	Normas aplicadas	G105-20														
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE 304																	
Especificación del material	Acero inoxidable	Tipo o grado	304	Densidad	7,703 gr/ cm ³												
Ancho	25.4±0.8mm	Resistencia a la tracción	485 MPa	Temp ambiente	19.7 °C												
Largo	57.2±0.8mm	Dureza	209 HBW	Elongación de hasta	40% en 50mm												
Características	Rectángulo	Módulo de elasticidad	190 GPa	Tipo de soldadura	SMAW												
Electrodo	E312-16																
																	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Elemento</th> <th style="border: none;">C</th> <th style="border: none;">Cr</th> <th style="border: none;">Ni</th> </tr> <tr> <th style="border: none;">Medida</th> <th style="border: none;">%</th> <th style="border: none;">%</th> <th style="border: none;">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">0.07</td> <td style="border: none;">17.0-19.5</td> <td style="border: none;">8.0-10.5</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	C	Cr	Ni	Medida	%	%	%		0.07	17.0-19.5	8.0-10.5
Elemento	C	Cr	Ni														
Medida	%	%	%														
	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5														
Elaborado por :	Edison Espinosa.	Verificado por :	Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.														
Observación:																	

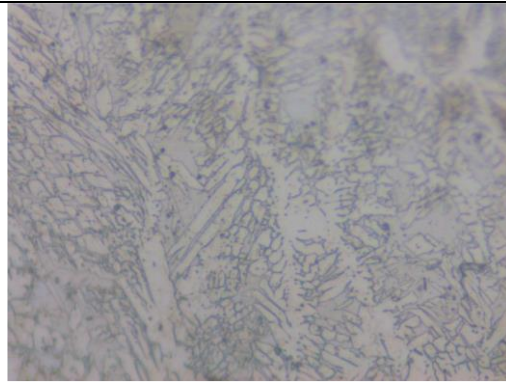
3.1.4.1 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 312-16.

Tabla 11 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 312-16.

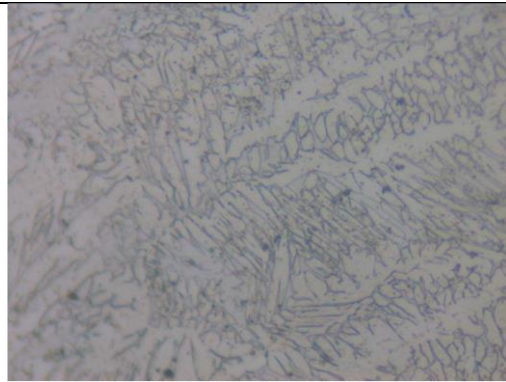
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
ENSAYO METALOGRAFÍA					
DATOS INFORMATIVOS					
Tipo de estudio:	De laboratorio	Ensayo No:	04		
Identificación del componente de estudio:	Acero Inoxidable AISI 304 con soldadura electrodo 312 CODIFICACIÓN 4D				
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR	Fecha:	11/12/2023		
Realizado por:	Ing. Christian Pérez	SUPERVISADO POR:	Ing. Sebastián Villegas S.		
Centro de Estudio y Análisis:	Laboratorio de Metalografía - FICM				
PARÁMETROS					
Equipo:	Microscopio Metalográfico	Marca:	RADICAL®	Modelo:	RMM-1
	Temperatura Ambiente:	Magnificación:	Filtro:	Iluminación:	
	18.00 ° C	100-200-500 -1000X	4 colores	Luz natural	
PARÁMETROS DEL ENSAYO METALOGRAFICO					
Acondicionamiento de la superficie:			Pulido Mecánico		
					
Temperatura durante el pulido:	24 °C	Superficie preparada en:	Lijas: 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500		
Ataque Químico de la superficie con:	Acero Inoxidable ASTM #88	Durante:	5 minutos		
RESULTADO: CON EL ANÁLISIS METALOGRAFICO					
FOTOGRAFÍAS DE LA MICROESTRUCTURA					



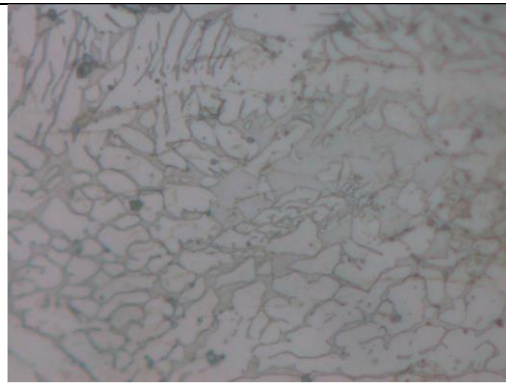
100X



200X



500X



1000X

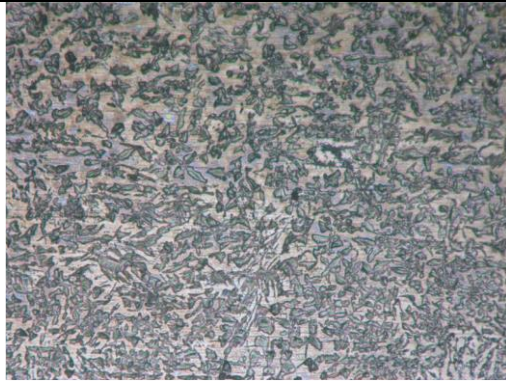
3.1.5 Análisis del acero inoxidable 304 con soldadura del Electrodo 410-16.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</p> </div>  </div>																	
DATOS INFORMATIVOS:																	
Lugar de estudio y análisis	Laboratorio de Materiales – FICM	Fecha	22/12/2023														
Tipo de estudio	De laboratorio	Normas aplicadas	G105-20														
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE 304																	
Especificación del material	Acero inoxidable	Tipo o grado	304	Densidad	7,787 gr/ cm ³												
Ancho	25.4±0.8mm	Resistencia a la tracción	485 MPa	Temp ambiente	19.7 °C												
Largo	57.2±0.8mm	Dureza	347HBW	Elongación de hasta	40 % en 50mm												
Características	Rectángulo	Módulo de elasticidad	190 GPa	Tipo de soldadura	SMAW												
Electrodo	E410-16																
																	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304																	
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Elemento</th> <th style="border: none;">C</th> <th style="border: none;">Cr</th> <th style="border: none;">Ni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">Medida</td> <td style="border: none;">%</td> <td style="border: none;">%</td> <td style="border: none;">%</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">0.07</td> <td style="border: none;">17.0-19.5</td> <td style="border: none;">8.0-10.5</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	C	Cr	Ni	Medida	%	%	%		0.07	17.0-19.5	8.0-10.5
Elemento	C	Cr	Ni														
Medida	%	%	%														
	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5														
Elaborado por :	Edison Espinosa.	Verificado por :	Ing. Wilson Henry Vaca Ortega, Mg.														
Observación:																	

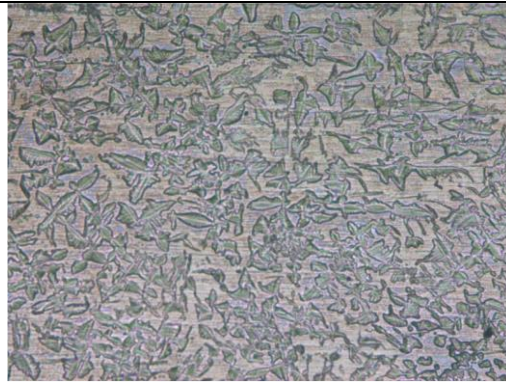
3.1.5.1 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 410-16.

Tabla 12 Ensayo de metalografía del acero inoxidable AISI 304 con soldadura del Electrodo 410-16.

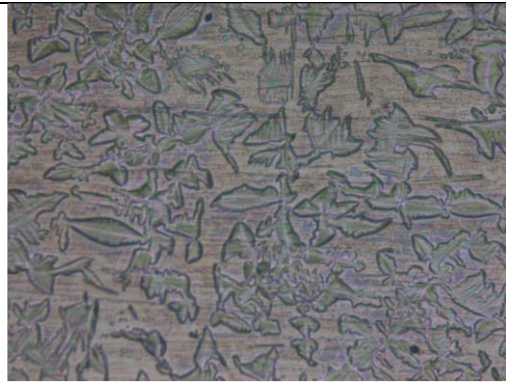
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		 FICM		
ENSAYO METALOGRAFÍA				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio:	De laboratorio	Ensayo No:	05	
Identificación del componente de estudio:	Acero Inoxidable AISI 304 con soldadura electrodo 410 CODIFICACIÓN E			
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR	Fecha:	11/12/2023	
Realizado por:	Ing. Christian Pérez	SUPERVISADO POR:	Ing. Sebastián Villegas S.	
Centro de Estudio y Análisis:	Laboratorio de Metalografía - FICM			
PARÁMETROS				
Equipo:	Microscopio Metalográfico	Marca:	RADICAL®	Modelo: RMM-1
	Temperatura Ambiente:	Magnificación:	Filtro:	Iluminación:
	18.00 ° C	100-200-500 -1000X	4 colores	Luz natural
PARÁMETROS DEL ENSAYO METALOGRAFICO				
Acondicionamiento de la superficie:		Pulido Mecánico		
				
Temperatura durante el pulido:	24 °C	Superficie preparada en:	Lijas: 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500	
Ataque Químico de la superficie con:	Acero Inoxidable ASTM #88	Durante:	5 minutos	
RESULTADO: CON EL ANÁLISIS METALOGRAFICO				
FOTOGRAFÍAS DE LA MICROESTRUCTURA				



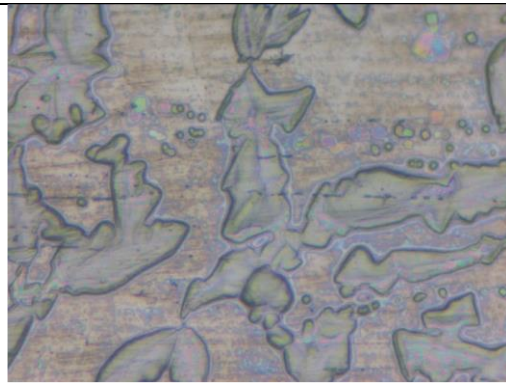
100X



200X




500X



1000X

3.1.6 Ensayos de dureza del Acero inoxidable AISI 304 comercial, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 308-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 309-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 312-16, Acero inoxidable AISI 304 con soldadura 410-16.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA Laboratorio – Ingeniería Mecánica			
ENSAYO DUREZA			
DATOS INFORMATIVOS			
Tipo de estudio:	De laboratorio	ORDEN N °:	317
Identificación del componente de estudio:		Probetas de acero inoxidable	
REALIZADO POR:	Ing. Jonathan Mora	SUPERVISADO POR:	Ing. Sebastián Villegas S.
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON ALDEMAR	Fecha:	05/01/2024
Centro de Estudio y Análisis:		Laboratorio de Metalografía - FICM	
PARÁMETROS			
Equipo:		Durómetro para Metales	
	Temperatura Ambiente:	Dureza:	
	19 ° C	BRINELL	Iluminación: Luz Natural

3.1.6.1 Resultados de los ensayos de dureza.

Tabla 13 Resultados de los ensayos de dureza realizados en los laboratorios de metalografía -FICM

Resultados de los ensayos de dureza			
Denominación	Diámetro medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/MM)	Dureza HBW
Acero inoxidable AISI 304 comercial	2,74	1,096	189
Electrodo E308L-16	2,69	1,076	197
Electrodo E309-16	2,56	1,024	217
Electrodo E312-16	2,62	1,048	209
Electrodo E410-16	2,04	0,816	347

3.1.7 Análisis del Desgaste Abrasivo

3.1.7.1 Acero 304 comercial ensayo con disco de dureza Shore A50



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,1	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

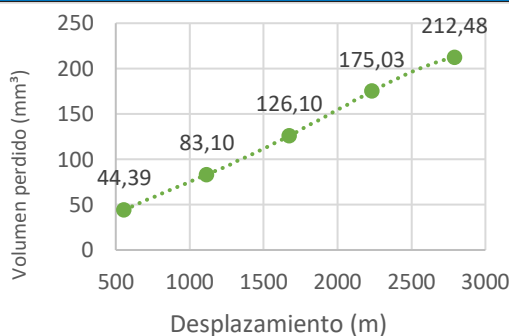
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	128,4300 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Desplazamiento (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/ s)
558,5	128,078	0,3520	44,3884	0,6303	0,0028	0,2466
1117,0	127,771	0,6590	83,1021	1,1799	0,0053	0,2308
1675,5	127,430	1,0000	126,1034	1,7905	0,0081	0,2335
2234,0	127,042	1,3880	175,0315	2,4852	0,0112	0,2431
2792,5	126,745	1,6850	212,4842	3,0170	0,0136	0,2361

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	------------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

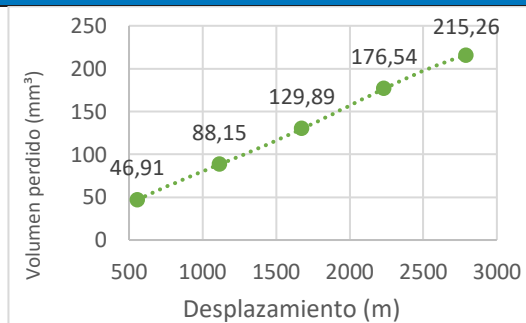
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena sílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	135,7620 gr	Cantidad de agua	0.940kg

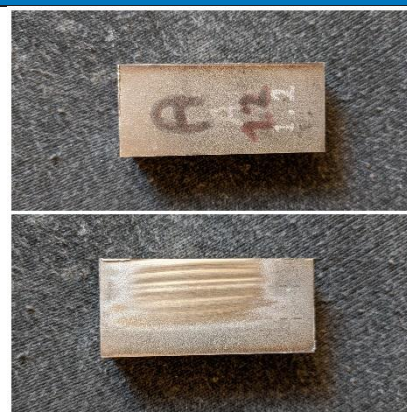
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	135,390	0,3720	46,9105	0,6661	0,0030	0,2606
1117,0	135,063	0,6990	88,1463	1,2516	0,0056	0,2449
1675,5	134,732	1,0300	129,8865	1,8442	0,0083	0,2405
2234,0	134,362	1,4000	176,5448	2,5067	0,0113	0,2452
2792,5	134,055	1,7070	215,2585	3,0564	0,0138	0,2392

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

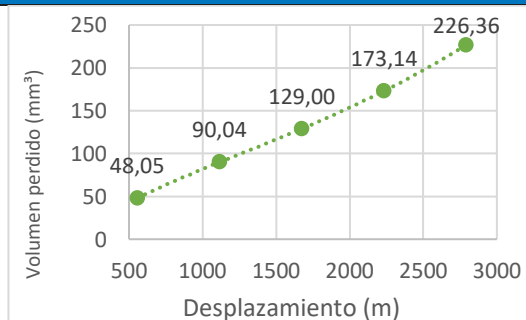
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena sílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	134,9380 gr	Cantidad de agua	0.940kg

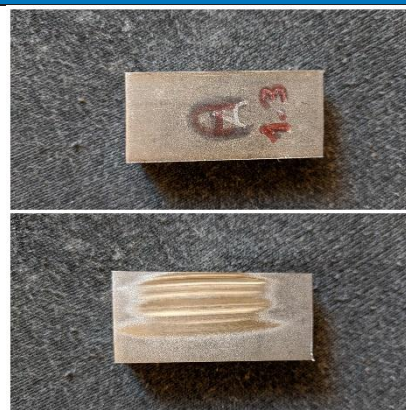
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	134,557	0,3810	48,0454	0,6822	0,0031	0,2669
1117,0	134,224	0,7140	90,0378	1,2784	0,0058	0,2501
1675,5	133,915	1,0230	129,0038	1,8317	0,0083	0,2389
2234,0	133,565	1,3730	173,1400	2,4584	0,0111	0,2405
2792,5	133,143	1,7950	226,3556	3,2140	0,0145	0,2515

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

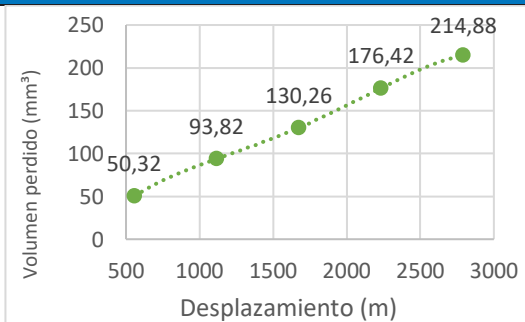
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena sílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	135,4550 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	135,056	0,3990	50,3153	0,7144	0,0032	0,2795
1117,0	134,711	0,7440	93,8209	1,3321	0,0060	0,2606
1675,5	134,422	1,0330	130,2648	1,8496	0,0083	0,2412
2234,0	134,056	1,3990	176,4187	2,5049	0,0113	0,2450
2792,5	133,751	1,7040	214,8802	3,0510	0,0137	0,2388

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

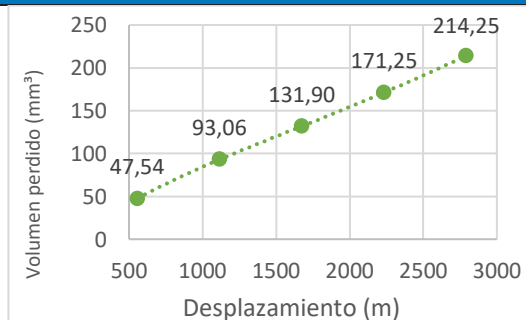
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena sílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	136,6900 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	136,313	0,3770	47,5410	0,6750	0,0030	0,2641
1117,0	135,952	0,7380	93,0643	1,3214	0,0060	0,2585
1675,5	135,644	1,0460	131,9042	1,8729	0,0084	0,2443
2234,0	135,332	1,3580	171,2484	2,4315	0,0110	0,2378
2792,5	134,991	1,6990	214,2497	3,0421	0,0137	0,2381

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice R 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	128,4300	128,0780	0,3520	44,3884	558,5	0,6303	0,0028	0,2466
1.2	135,7620	135,3900	0,3720	46,9105	558,5	0,6661	0,0030	0,2606
1.3	134,9380	134,5570	0,3810	48,0454	558,5	0,6822	0,0031	0,2669
1.4	135,4550	135,0560	0,3990	50,3153	558,5	0,7144	0,0032	0,2795
1.5	136,6900	136,3130	0,3770	47,5410	558,5	0,6750	0,0030	0,2641
Promedio	134,2550	133,8788	0,3762	47,4401	558,5	0,6736	0,0030	0,2636
Promedio del volumen en mm ³ : 47,4401								
Desviación Estándar: 2,135 mm ³								
Coeficiente de variación: 4,50 %								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena <u>silíceasílica</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	128,4300	127,7710	0,6590	83,1021	1117,0	1,1799	0,0053	0,2308
1.2	135,7620	135,0630	0,6990	88,1463	1117,0	1,2516	0,0056	0,2449
1.3	134,9380	134,2240	0,7140	90,0378	1117,0	1,2784	0,0058	0,2501
1.4	135,4550	134,7110	0,7440	93,8209	1117,0	1,3321	0,0060	0,2606
1.5	136,6900	135,9520	0,7380	93,0643	1117,0	1,3214	0,0060	0,2585
Promedio	134,2550	133,5442	0,7108	89,6343	1117,0	1,2727	0,0057	0,2490
Promedio del volumen en mm ³ : 89,6343								
Desviación Estándar: 4,31 mm ³								
Coeficiente de variación:4,81%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	128,4300	127,4300	1,0000	126,1034	1675,5	1,7905	0,0081	0,2335
1.2	135,7620	134,7320	1,0300	129,8865	1675,5	1,8442	0,0083	0,2405
1.3	134,9380	133,9150	1,0230	129,0038	1675,5	1,8317	0,0083	0,2389
1.4	135,4550	134,4220	1,0330	130,2648	1675,5	1,8496	0,0083	0,2412
1.5	136,6900	135,6440	1,0460	131,9042	1675,5	1,8729	0,0084	0,2443
Promedio	134,2550	133,2286	1,0264	129,4325	1675,5	1,8378	0,0083	0,2397
Promedio del volumen en mm ³ : 129,4325								
Desviación Estándar: 2,14 mm ³								
Coeficiente de variación:1,65%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min			
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N		
Tipo de abrasivo	Arena <u>silíceasílica</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5		
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp		
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	de	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	128,4300	127,0420	1,3880	175,0315	2234,0	2,4852		0,0112	0,2431
1.2	135,7620	134,3620	1,4000	176,5448	2234,0	2,5067		0,0113	0,2452
1.3	134,9380	133,5650	1,3730	173,1400	2234,0	2,4584		0,0111	0,2405
1.4	135,4550	134,0560	1,3990	176,4187	2234,0	2,5049		0,0113	0,2450
1.5	136,6900	135,3320	1,3580	171,2484	2234,0	2,4315		0,0110	0,2378
Promedio	134,2550	132,8714	1,3836	174,4767	2234,0	2,4774		0,0112	0,2423
Promedio del volumen en mm ³ : 174,4767									
Desviación Estándar: 2,27 mm ³									
Coeficiente de variación:1,30%									





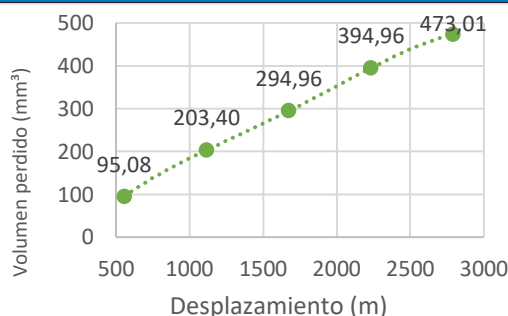


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	128,4300	126,7450	1,6850	212,4842	2792,5	3,0170	0,0136	0,2361
1.2	135,7620	134,0550	1,7070	215,2585	2792,5	3,0564	0,0138	0,2392
1.3	134,9380	133,1430	1,7950	226,3556	2792,5	3,2140	0,0145	0,2515
1.4	135,4550	133,7510	1,7040	214,8802	2792,5	3,0510	0,0137	0,2388
1.5	136,6900	134,9910	1,6990	214,2497	2792,5	3,0421	0,0137	0,2381
Promedio	134,2550	132,5370	1,7180	216,6456	2792,5	3,0761	0,0139	0,2407
Promedio del volumen en mm ³ : 216,6456								
Desviación Estándar: 5,53 mm ³								
Coeficiente de variación: 2,55%								

3.1.7.2 Acero 304 comercial ensayo con disco de dureza Shore A70

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	2,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	138,7420 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coeficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	137,988	0,7540	95,0820	1,3500	0,0061	0,5282
1117,0	137,129	1,6130	203,4048	2,8881	0,0130	0,5650
1675,5	136,403	2,3390	294,9559	4,1880	0,0189	0,5462
2234,0	135,610	3,1320	394,9559	5,6079	0,0253	0,5485
2792,5	134,991	3,7510	473,0139	6,7162	0,0303	0,5256
VOLUMEN PERDIDO mm³				PROBETA		
				 		
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

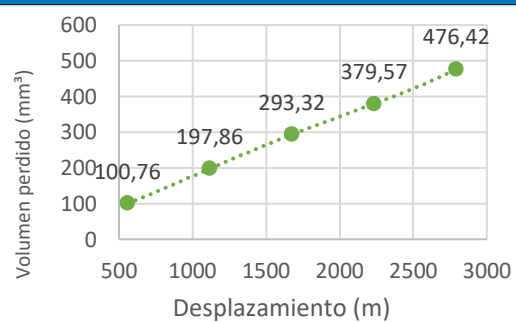
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	135,1633 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	134,3643	0,7990	100,7566	1,4306	0,0064	0,5598
1117,0	133,5943	1,5690	197,8562	2,8093	0,0127	0,5496
1675,5	132,8373	2,3260	293,3165	4,1647	0,0188	0,5432
2234,0	132,1533	3,0100	379,5712	5,3894	0,0243	0,5272
2792,5	131,3853	3,7780	476,4187	6,7645	0,0305	0,5294

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

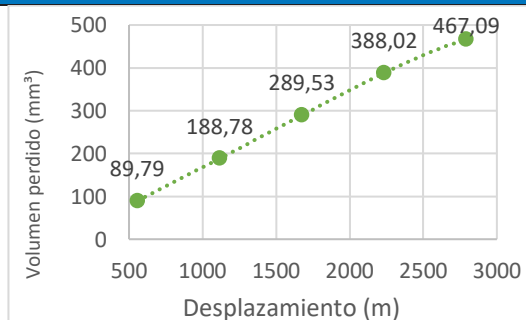
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíce	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	135,8693 gr	Cantidad de agua	0.940kg

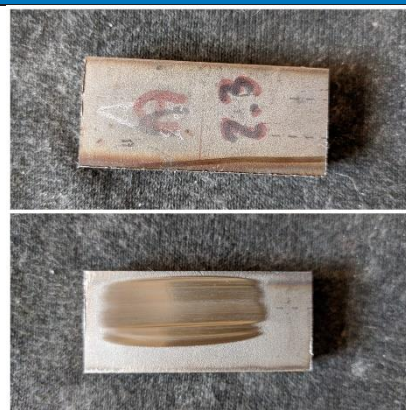
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	135,1573	0,7120	89,7856	1,2748	0,0057	0,4988
1117,0	134,3723	1,4970	188,7768	2,6804	0,0121	0,5244
1675,5	133,5733	2,2960	289,5334	4,1110	0,0185	0,5362
2234,0	132,7923	3,0770	388,0202	5,5094	0,0248	0,5389
2792,5	132,1653	3,7040	467,0870	6,6321	0,0299	0,5190

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

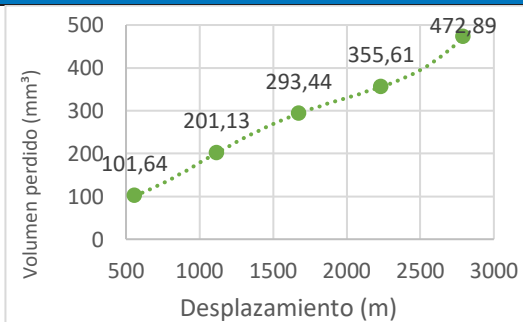
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	134,1353 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	133,3293	0,8060	101,6393	1,4432	0,0065	0,5647
1117,0	132,5403	1,5950	201,1349	2,8559	0,0129	0,5587
1675,5	131,8083	2,3270	293,4426	4,1665	0,0188	0,5434
2234,0	131,3153	2,8200	355,6116	5,0492	0,0227	0,4939
2792,5	130,3853	3,7500	472,8878	6,7144	0,0302	0,5254

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

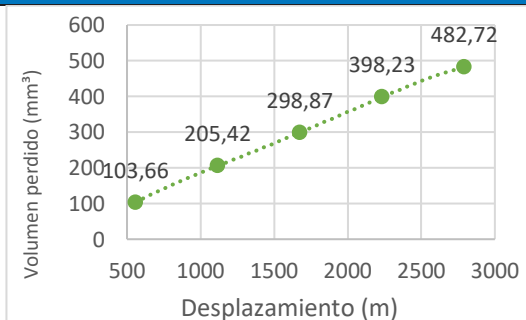
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Comercial	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíce	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	136,7733 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	135,9513	0,8220	103,6570	1,4718	0,0066	0,5759
1117,0	135,1443	1,6290	205,4224	2,9167	0,0131	0,5706
1675,5	134,4033	2,3700	298,8651	4,2435	0,0191	0,5535
2234,0	133,6153	3,1580	398,2346	5,6544	0,0255	0,5531
2792,5	132,9453	3,8280	482,7238	6,8541	0,0309	0,5364

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min			
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N		
Tipo de abrasivo	Arena silíceas silíceas AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5		
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp		
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	de	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	138,7420	137,9880	0,7540	95,0820	558,5	1,3500		0,0061	0,5282
2.2	135,1633	134,3643	0,7990	100,7566	558,5	1,4306		0,0064	0,5598
2.3	135,8693	135,1573	0,7120	89,7856	558,5	1,2748		0,0057	0,4988
2.4	134,1353	133,3293	0,8060	101,6393	558,5	1,4432		0,0065	0,5647
2.5	136,7733	135,9513	0,8220	103,6570	558,5	1,4718		0,0066	0,5759
Promedio	136,1366	135,3580	0,7786	98,1841	558,5	1,3941		0,0063	0,5455
Promedio del volumen en mm ³ : 98,1841									
Desviación Estándar: 5,67 mm ³									
Coeficiente de variación: 5,78%									



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min			
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N		
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5		
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp		
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	de	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	138,7420	137,1290	1,6130	203,4048	1117,0	2,8881		0,0130	0,5650
2.2	135,1633	133,5943	1,5690	197,8562	1117,0	2,8093		0,0127	0,5496
2.3	135,8693	134,3723	1,4970	188,7768	1117,0	2,6804		0,0121	0,5244
2.4	134,1353	132,5403	1,5950	201,1349	1117,0	2,8559		0,0129	0,5587
2.5	136,7733	135,1443	1,6290	205,4224	1117,0	2,9167		0,0131	0,5706
Promedio	136,1366	134,5560	1,5806	199,3190	1117,0	2,8301		0,0127	0,5537
Promedio del volumen en mm ³ : 199,3190 Desviación Estándar: 6,53 mm ³ Coeficiente de variación:3,28%									



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min			
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N		
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5		
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp		
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	de	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	138,7420	136,4030	2,3390	294,9559	1675,5	4,1880		0,0189	0,5462
2.2	135,1633	132,8373	2,3260	293,3165	1675,5	4,1647		0,0188	0,5432
2.3	135,8693	133,5733	2,2960	289,5334	1675,5	4,1110		0,0185	0,5362
2.4	134,1353	131,8083	2,3270	293,4426	1675,5	4,1665		0,0188	0,5434
2.5	136,7733	134,4033	2,3700	298,8651	1675,5	4,2435		0,0191	0,5535
Promedio	136,1366	133,8050	2,3316	294,0227	1675,5	4,1748		0,0188	0,5445
Promedio del volumen en mm ³ : 294,0227									
Desviación Estándar: 3,37 mm ³									
Coeficiente de variación:1,14%									



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min			
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N		
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5		
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp		
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	de	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	138,7420	135,6100	3,1320	394,9559	2234,0	5,6079		0,0253	0,5485
2.2	135,1633	132,1533	3,0100	379,5712	2234,0	5,3894		0,0243	0,5272
2.3	135,8693	132,7923	3,0770	388,0202	2234,0	5,5094		0,0248	0,5389
2.4	134,1353	131,3153	2,8200	355,6116	2234,0	5,0492		0,0227	0,4939
2.5	136,7733	133,6153	3,1580	398,2346	2234,0	5,6544		0,0255	0,5531
Promedio	136,1366	133,0972	3,0394	383,2787	2234,0	5,4421		0,0245	0,5323
Promedio del volumen en mm ³ : 383,2787									
Desviación Estándar: 17,04 mm ³									
Coeficiente de variación:4,45%									





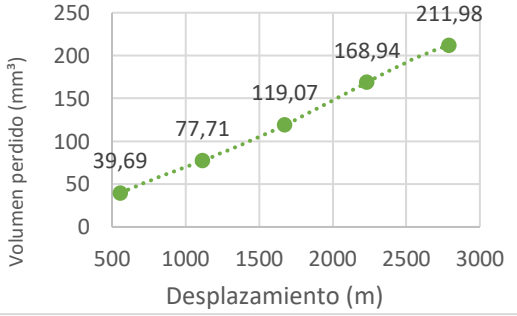
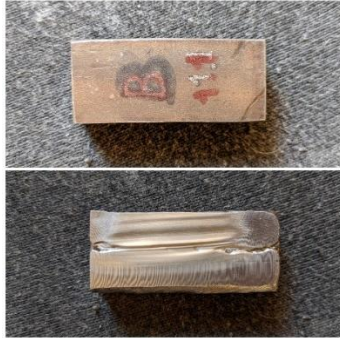
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena <u>silicosa</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coeficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	138,7420	134,9910	3,7510	473,0139	2792,5	6,7162	0,0303	0,5256
2.2	135,1633	131,3853	3,7780	476,4187	2792,5	6,7645	0,0305	0,5294
2.3	135,8693	132,1653	3,7040	467,0870	2792,5	6,6321	0,0299	0,5190
2.4	134,1353	130,3853	3,7500	472,8878	2792,5	6,7144	0,0302	0,5254
2.5	136,7733	132,9453	3,8280	482,7238	2792,5	6,8541	0,0309	0,5364
Promedio	136,1366	132,3744	3,7622	474,4262	2792,5	6,7363	0,0303	0,5271
Promedio del volumen en mm ³ : 474,4262								
Desviación Estándar: 5,72 mm ³								
Coeficiente de variación: 1,21%								

3.1.7.3 Acero 304 con relleno de soldadura E308L-16 ensayo con disco de dureza Shore A50

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	1,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena siliceas siliceasílica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	124,3470 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	124,039	0,3080	39,6907	0,5515	0,0025	0,2205
1117,0	123,744	0,6030	77,7062	1,0797	0,0049	0,2159
1675,5	123,423	0,9240	119,0722	1,6544	0,0075	0,2205
2234,0	123,036	1,3110	168,9433	2,3474	0,0106	0,2346
2792,5	122,702	1,6450	211,9845	2,9454	0,0133	0,2355
VOLUMEN PERDIDO mm ³			PROBETA			
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

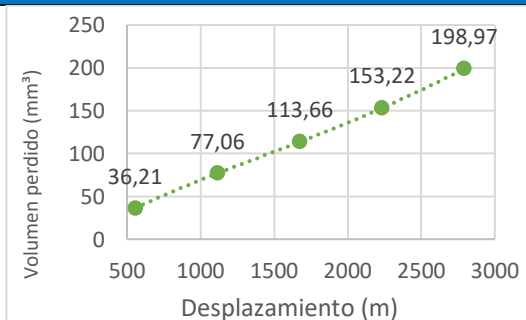
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	124,5380 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	124,257	0,2810	36,2113	0,5031	0,0023	0,2012
1117,0	123,94	0,5980	77,0619	1,0707	0,0048	0,2141
1675,5	123,656	0,8820	113,6598	1,5792	0,0071	0,2105
2234,0	123,349	1,1890	153,2216	2,1289	0,0096	0,2128
2792,5	122,994	1,5440	198,9691	2,7645	0,0125	0,2211

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

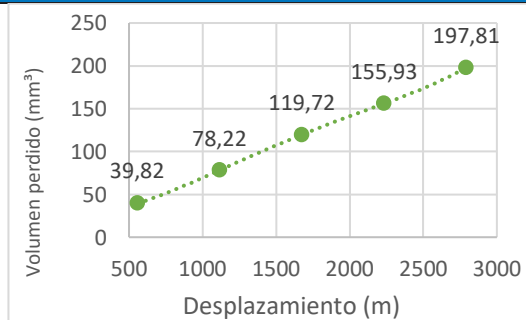
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicea silicea	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	129,3380 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	129,029	0,3090	39,8196	0,5533	0,0025	0,2212
1117,0	128,731	0,6070	78,2216	1,0868	0,0049	0,2173
1675,5	128,409	0,9290	119,7165	1,6634	0,0075	0,2217
2234,0	128,128	1,2100	155,9278	2,1665	0,0098	0,2166
2792,5	127,803	1,5350	197,8093	2,7484	0,0124	0,2198

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

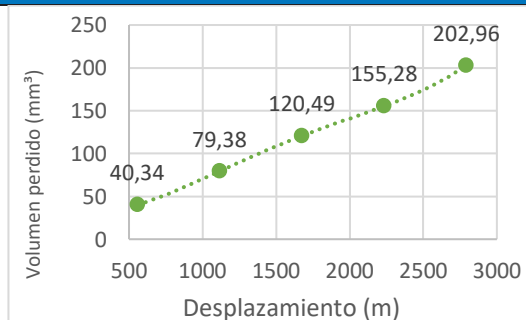
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíce	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	122,3160 gr	Cantidad de agua	0.940kg

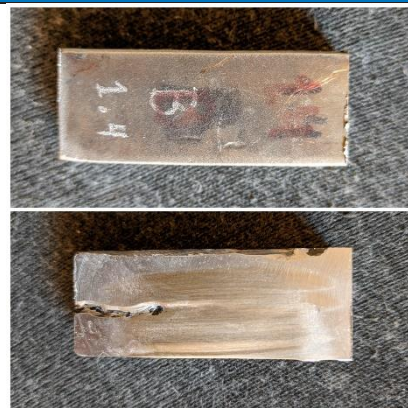
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	122,003	0,3130	40,3351	0,5604	0,0025	0,2241
1117,0	121,700	0,6160	79,3814	1,1030	0,0050	0,2205
1675,5	121,381	0,9350	120,4897	1,6741	0,0075	0,2231
2234,0	121,111	1,2050	155,2835	2,1576	0,0097	0,2157
2792,5	120,741	1,5750	202,9639	2,8201	0,0127	0,2255

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

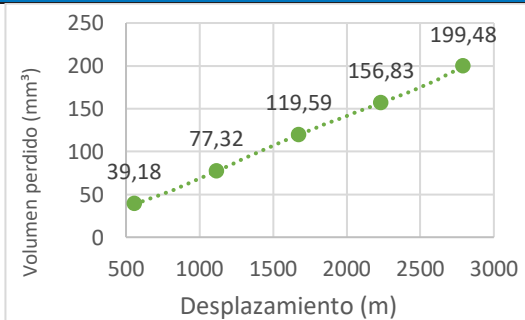
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena siliceassilica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	128,8570 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	128,553	0,3040	39,1753	0,5443	0,0025	0,2176
1117,0	128,257	0,6000	77,3196	1,0743	0,0048	0,2148
1675,5	127,929	0,9280	119,5876	1,6616	0,0075	0,2215
2234,0	127,64	1,2170	156,8299	2,1791	0,0098	0,2178
2792,5	127,309	1,5480	199,4845	2,7717	0,0125	0,2216

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceas silica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	124,3470	124,0390	0,3080	39,6907	558,5	0,5515	0,0025	0,2205
1.2	124,5380	124,2570	0,2810	36,2113	558,5	0,5031	0,0023	0,2012
1.3	129,3380	129,0290	0,3090	39,8196	558,5	0,5533	0,0025	0,2212
1.4	122,3160	122,0030	0,3130	40,3351	558,5	0,5604	0,0025	0,2241
1.5	128,8570	128,5530	0,3040	39,1753	558,5	0,5443	0,0025	0,2176
Promedio	125,8792	125,5762	0,3030	39,0464	558,5	0,5425	0,0024	0,2169
Promedio del volumen en mm ³ : 39,0464								
Desviación Estándar: 1,64 mm ³								
Coeficiente de variación:4,19%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	124,3470	123,7440	0,6030	77,7062	1117,0	1,0797	0,0049	0,2159
1.2	124,5380	123,9400	0,5980	77,0619	1117,0	1,0707	0,0048	0,2141
1.3	129,3380	128,7310	0,6070	78,2216	1117,0	1,0868	0,0049	0,2173
1.4	122,3160	121,7000	0,6160	79,3814	1117,0	1,1030	0,0050	0,2205
1.5	128,8570	128,2570	0,6000	77,3196	1117,0	1,0743	0,0048	0,2148
Promedio	125,8792	125,2744	0,6048	77,9381	1117,0	1,0829	0,0049	0,2165
Promedio del volumen en mm ³ : 77,9381								
Desviación Estándar: 0,92mm ³								
Coeficiente de variación:1,18%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasflica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	124,3470	123,4230	0,9240	119,0722	1675,5	1,6544	0,0075	0,2205
1.2	124,5380	123,6560	0,8820	113,6598	1675,5	1,5792	0,0071	0,2105
1.3	129,3380	128,4090	0,9290	119,7165	1675,5	1,6634	0,0075	0,2217
1.4	122,3160	121,3810	0,9350	120,4897	1675,5	1,6741	0,0075	0,2231
1.5	128,8570	127,9290	0,9280	119,5876	1675,5	1,6616	0,0075	0,2215
Promedio	125,8792	124,9596	0,9196	118,5052	1675,5	1,6466	0,0074	0,2195
Promedio del volumen en mm ³ : 118,5052								
Desviación Estándar: 2,76 mm ³								
Coeficiente de variación:2,33%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	124,3470	123,0360	1,3110	168,9433	2234,0	2,3474	0,0106	0,2346
1.2	124,5380	123,3490	1,1890	153,2216	2234,0	2,1289	0,0096	0,2128
1.3	129,3380	128,1280	1,2100	155,9278	2234,0	2,1665	0,0098	0,2166
1.4	122,3160	121,1110	1,2050	155,2835	2234,0	2,1576	0,0097	0,2157
1.5	128,8570	127,6400	1,2170	156,8299	2234,0	2,1791	0,0098	0,2178
Promedio	125,8792	124,6528	1,2264	158,0412	2234,0	2,1959	0,0099	0,2195
Promedio del volumen en mm ³ : 158,0412								
Desviación Estándar: 6,24mm ³								
Coeficiente de variación:3,95%								





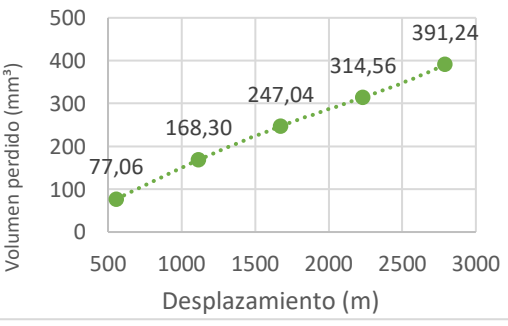


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceasflica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	124,3470	122,7020	1,6450	211,9845	2792,5	2,9454	0,0133	0,2355
1.2	124,5380	122,9940	1,5440	198,9691	2792,5	2,7645	0,0125	0,2211
1.3	129,3380	127,8030	1,5350	197,8093	2792,5	2,7484	0,0124	0,2198
1.4	122,3160	120,7410	1,5750	202,9639	2792,5	2,8201	0,0127	0,2255
1.5	128,8570	127,3090	1,5480	199,4845	2792,5	2,7717	0,0125	0,2216
Promedio	125,8792	124,3098	1,5694	202,2423	2792,5	2,8100	0,0127	0,2247
Promedio del volumen en mm ³ : 202,2423								
Desviación Estándar: 5,78 mm ³								
Coeficiente de variación:2,86%								

3.1.7.4 Acero 304 con relleno de soldadura E308L-16 ensayo con disco de dureza Shore A70

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	2,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceo silíceo	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	129,9913 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	129,3933	0,5980	77,0619	1,0707	0,0048	0,4281
1117,0	128,6853	1,3060	168,2990	2,3384	0,0105	0,4675
1675,5	128,0743	1,9170	247,0361	3,4324	0,0155	0,4575
2234,0	127,5503	2,4410	314,5619	4,3706	0,0197	0,4369
2792,5	126,9553	3,0360	391,2371	5,4360	0,0245	0,4347
VOLUMEN PERDIDO mm ³			PROBETA			
			 			
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

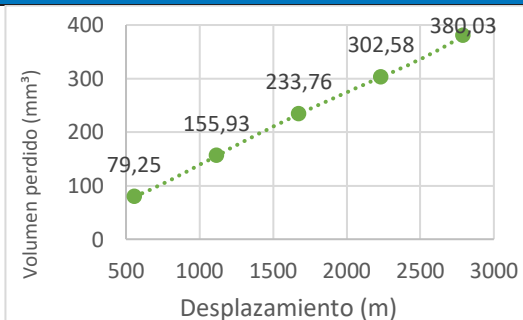
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silice siliceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	125,7143 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	125,0993	0,6150	79,2526	1,1012	0,0050	0,4403
1117,0	124,5043	1,2100	155,9278	2,1665	0,0098	0,4331
1675,5	123,9003	1,8140	233,7629	3,2480	0,0146	0,4329
2234,0	123,3663	2,3480	302,5773	4,2041	0,0189	0,4202
2792,5	122,7653	2,9490	380,0258	5,2802	0,0238	0,4223

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

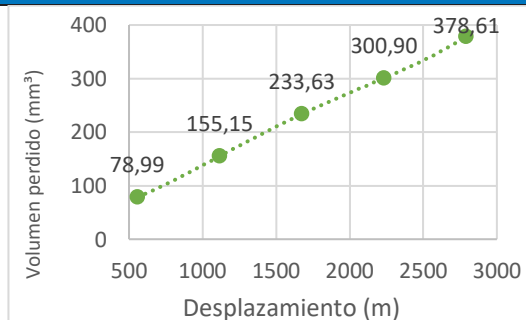
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicea silicea	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	129,6433 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	129,0303	0,6130	78,9948	1,0976	0,0049	0,4389
1117,0	128,4393	1,2040	155,1546	2,1558	0,0097	0,4310
1675,5	127,8303	1,8130	233,6340	3,2462	0,0146	0,4327
2234,0	127,3083	2,3350	300,9021	4,1808	0,0188	0,4179
2792,5	126,7053	2,9380	378,6082	5,2605	0,0237	0,4207

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	------------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

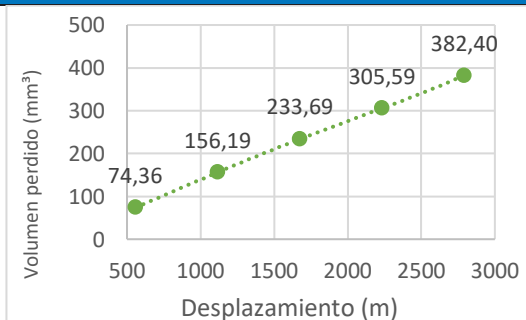
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	125,9127 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	125,3357	0,5770	74,3557	1,0331	0,0047	0,4131
1117,0	124,7007	1,2120	156,1856	2,1701	0,0098	0,4338
1675,5	124,0993	1,8134	233,6856	3,2469	0,0146	0,4328
2234,0	123,5413	2,3714	305,5928	4,2460	0,0191	0,4244
2792,5	122,9453	2,9674	382,3969	5,3132	0,0239	0,4249

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

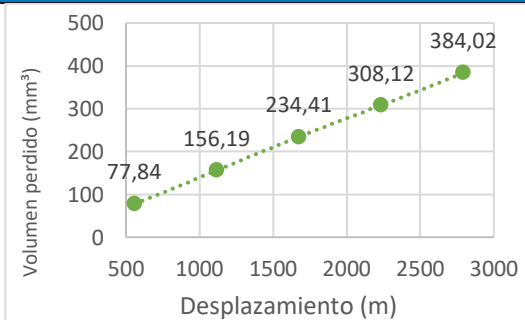
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E308L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silice siliceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	130,5053 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)
558,5	129,9013	0,6040	77,8351	1,0815	0,0049	0,4324
1117,0	129,2933	1,2120	156,1856	2,1701	0,0098	0,4338
1675,5	128,6863	1,8190	234,4072	3,2569	0,0147	0,4341
2234,0	128,1143	2,3910	308,1186	4,2811	0,0193	0,4279
2792,5	127,5253	2,9800	384,0206	5,3357	0,0240	0,4267

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	129,9913	129,3933	0,5980	77,0619	558,5	1,0707	0,0048	0,4281
2.2	125,7143	125,0993	0,6150	79,2526	558,5	1,1012	0,0050	0,4403
2.3	129,6433	129,0303	0,6130	78,9948	558,5	1,0976	0,0049	0,4389
2.4	125,9127	125,3357	0,5770	74,3557	558,5	1,0331	0,0047	0,4131
2.5	130,5053	129,9013	0,6040	77,8351	558,5	1,0815	0,0049	0,4324
Promedio	128,3534	127,7520	0,6014	77,5000	558,5	1,0768	0,0049	0,4306
Promedio del volumen en mm ³ : 77,5000								
Desviación Estándar: 1,97mm ³								
Coeficiente de variación:2,54%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	129,9913	128,6853	1,3060	168,2990	1117,0	2,3384	0,0105	0,4675
2.2	125,7143	124,5043	1,2100	155,9278	1117,0	2,1665	0,0098	0,4331
2.3	129,6433	128,4393	1,2040	155,1546	1117,0	2,1558	0,0097	0,4310
2.4	125,9127	124,7007	1,2120	156,1856	1117,0	2,1701	0,0098	0,4338
2.5	130,5053	129,2933	1,2120	156,1856	1117,0	2,1701	0,0098	0,4338
Promedio	128,3534	127,1246	1,2288	158,3505	1117,0	2,2002	0,0099	0,4399
Promedio del volumen en mm ³ : 158,3505								
Desviación Estándar: 5,58 mm ³								
Coeficiente de variación:3,52%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0	Cantidad de agua	0.940kg			Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> síliceasílica AFS 50/70	Cantidad de arena	1.50kg			RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg	Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg			Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	129,9913	128,0743	1,9170	247,0361	1675,5	3,4324	0,0155	0,4575
2.2	125,7143	123,9003	1,8140	233,7629	1675,5	3,2480	0,0146	0,4329
2.3	129,6433	127,8303	1,8130	233,6340	1675,5	3,2462	0,0146	0,4327
2.4	125,9127	124,0993	1,8134	233,6856	1675,5	3,2469	0,0146	0,4328
2.5	130,5053	128,6863	1,8190	234,4072	1675,5	3,2569	0,0147	0,4341
Promedio	128,3534	126,5181	1,8353	236,5052	1675,5	3,2861	0,0148	0,4380
Promedio del volumen en mm ³ : 236,5052								
Desviación Estándar: 5,90 mm ³								
Coeficiente de variación:2,49%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice sílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	129,9913	127,5503	2,4410	314,5619	2234,0	4,3706	0,0197	0,4369
2.2	125,7143	123,3663	2,3480	302,5773	2234,0	4,2041	0,0189	0,4202
2.3	129,6433	127,3083	2,3350	300,9021	2234,0	4,1808	0,0188	0,4179
2.4	125,9127	123,5413	2,3714	305,5928	2234,0	4,2460	0,0191	0,4244
2.5	130,5053	128,1143	2,3910	308,1186	2234,0	4,2811	0,0193	0,4279
Promedio	128,3534	125,9761	2,3773	306,3505	2234,0	4,2565	0,0192	0,4257
Promedio del volumen en mm ³ : 306,3505								
Desviación Estándar: 5,36 mm ³								
Coeficiente de variación:1,75%								





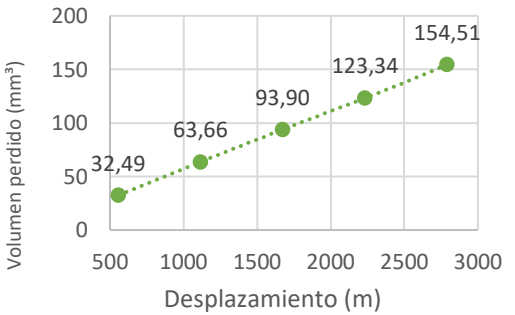

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E308L-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	129,9913	126,9553	3,0360	391,2371	2792,5	5,4360	0,0245	0,4347
2.2	125,7143	122,7653	2,9490	380,0258	2792,5	5,2802	0,0238	0,4223
2.3	129,6433	126,7053	2,9380	378,6082	2792,5	5,2605	0,0237	0,4207
2.4	125,9127	122,9453	2,9674	382,3969	2792,5	5,3132	0,0239	0,4249
2.5	130,5053	127,5253	2,9800	384,0206	2792,5	5,3357	0,0240	0,4267
Promedio	128,3534	125,3793	2,9741	383,2577	2792,5	5,3251	0,0240	0,4258
Promedio del volumen en mm ³ : 383,2577								
Desviación Estándar: 4,93mm ³								
Coeficiente de variación:1,29%								

3.1.7.5 A Acero 304 con relleno de soldadura E309L-16 ensayo con disco de dureza Shore A50

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	1,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceas silíceas	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	143,8960 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	143,651	0,2450	32,4934	0,4387	0,0020	0,1805
1117,0	143,416	0,4800	63,6605	0,8594	0,0039	0,1768
1675,5	143,188	0,7080	93,8992	1,2677	0,0057	0,1739
2234,0	142,966	0,9300	123,3422	1,6652	0,0075	0,1713
2792,5	142,731	1,1650	154,5093	2,0859	0,0094	0,1717
VOLUMEN PERDIDO mm ³				PROBETA		
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	26/12/2023

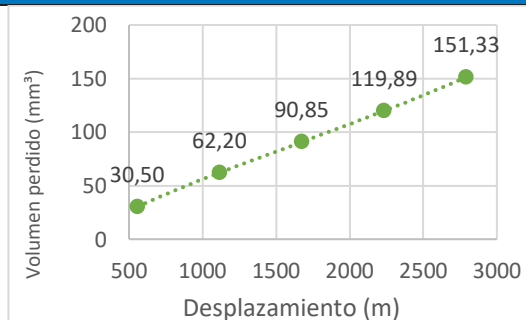
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	135,2300 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	135	0,2300	30,5040	0,4118	0,0019	0,1695
1117,0	134,761	0,4690	62,2016	0,8397	0,0038	0,1728
1675,5	134,545	0,6850	90,8488	1,2265	0,0055	0,1682
2234,0	134,326	0,9040	119,8939	1,6186	0,0073	0,1665
2792,5	134,089	1,1410	151,3263	2,0430	0,0092	0,1681

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

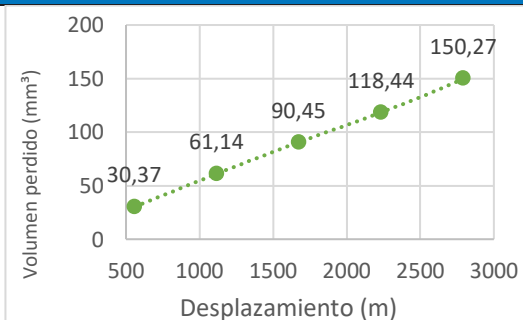
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	146,1940 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	145,965	0,2290	30,3714	0,4100	0,0018	0,1687
1117,0	145,733	0,4610	61,1406	0,8254	0,0037	0,1698
1675,5	145,512	0,6820	90,4509	1,2211	0,0055	0,1675
2234,0	145,301	0,8930	118,4350	1,5989	0,0072	0,1645
2792,5	145,061	1,1330	150,2653	2,0286	0,0091	0,1670

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

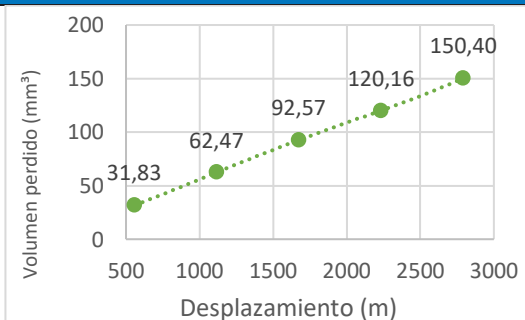
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíce	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	140,4050 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	140,165	0,2400	31,8302	0,4297	0,0019	0,1768
1117,0	139,934	0,4710	62,4668	0,8433	0,0038	0,1735
1675,5	139,707	0,6980	92,5729	1,2498	0,0056	0,1714
2234,0	139,499	0,9060	120,1592	1,6222	0,0073	0,1669
2792,5	139,271	1,1340	150,3979	2,0304	0,0091	0,1671

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

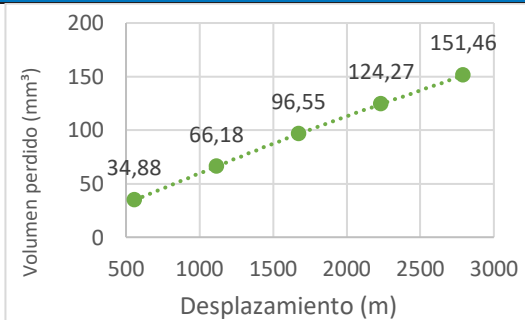
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	145,5670 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	145,304	0,2630	34,8806	0,4709	0,0021	0,1938
1117,0	145,068	0,4990	66,1804	0,8935	0,0040	0,1838
1675,5	144,839	0,7280	96,5517	1,3035	0,0059	0,1788
2234,0	144,63	0,9370	124,2706	1,6777	0,0076	0,1726
2792,5	144,425	1,1420	151,4589	2,0448	0,0092	0,1683

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	143,8960	143,6510	0,2450	32,4934	558,5	0,4387	0,0020	0,1805
1.2	135,2300	135,0000	0,2300	30,5040	558,5	0,4118	0,0019	0,1695
1.3	146,1940	145,9650	0,2290	30,3714	558,5	0,4100	0,0018	0,1687
1.4	140,4050	140,1650	0,2400	31,8302	558,5	0,4297	0,0019	0,1768
1.5	145,5670	145,3040	0,2630	34,8806	558,5	0,4709	0,0021	0,1938
Promedio	142,2584	142,0170	0,2414	32,0159	558,5	0,4322	0,0019	0,1779
Promedio del volumen en mm ³ : 32,0159								
Desviación Estándar: 1,83 mm ³								
Coeficiente de variación:5,73%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasflica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	143,8960	143,4160	0,4800	63,6605	1117,0	0,8594	0,0039	0,1768
1.2	135,2300	134,7610	0,4690	62,2016	1117,0	0,8397	0,0038	0,1728
1.3	146,1940	145,7330	0,4610	61,1406	1117,0	0,8254	0,0037	0,1698
1.4	140,4050	139,9340	0,4710	62,4668	1117,0	0,8433	0,0038	0,1735
1.5	145,5670	145,0680	0,4990	66,1804	1117,0	0,8935	0,0040	0,1838
Promedio	142,2584	141,7824	0,4760	63,1300	1117,0	0,8523	0,0038	0,1754
Promedio del volumen en mm ³ : 63,1300								
Desviación Estándar: 1,93 mm ³								
Coeficiente de variación:3,05%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice sílice AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	143,8960	143,1880	0,7080	93,8992	1675,5	1,2677	0,0057	0,1739
1.2	135,2300	134,5450	0,6850	90,8488	1675,5	1,2265	0,0055	0,1682
1.3	146,1940	145,5120	0,6820	90,4509	1675,5	1,2211	0,0055	0,1675
1.4	140,4050	139,7070	0,6980	92,5729	1675,5	1,2498	0,0056	0,1714
1.5	145,5670	144,8390	0,7280	96,5517	1675,5	1,3035	0,0059	0,1788
Promedio	142,2584	141,5582	0,7002	92,8647	1675,5	1,2537	0,0056	0,1720
Promedio del volumen en mm ³ : 92,8647								
Desviación Estándar: 2,48mm ³								
Coeficiente de variación:2,67%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	143,8960	142,9660	0,9300	123,3422	2234,0	1,6652	0,0075	0,1713
1.2	135,2300	134,3260	0,9040	119,8939	2234,0	1,6186	0,0073	0,1665
1.3	146,1940	145,3010	0,8930	118,4350	2234,0	1,5989	0,0072	0,1645
1.4	140,4050	139,4990	0,9060	120,1592	2234,0	1,6222	0,0073	0,1669
1.5	145,5670	144,6300	0,9370	124,2706	2234,0	1,6777	0,0076	0,1726
Promedio	142,2584	141,3444	0,9140	121,2202	2234,0	1,6365	0,0074	0,1684
Promedio del volumen en mm ³ : 121,2202								
Desviación Estándar: 2,47mm ³								
Coeficiente de variación:2,04%								





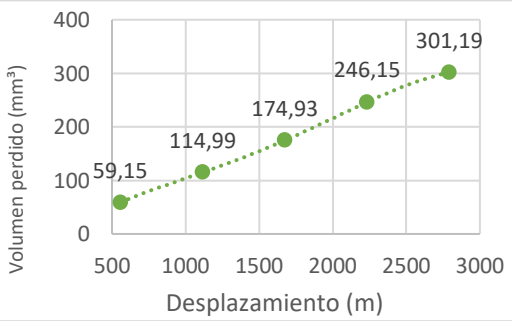
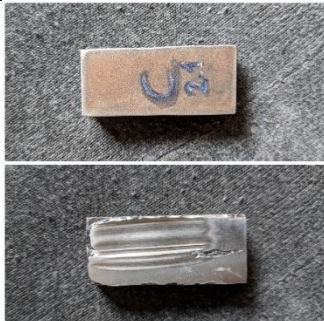
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceasílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	143,8960	142,7310	1,1650	154,5093	2792,5	2,0859	0,0094	0,1717
1.2	135,2300	134,0890	1,1410	151,3263	2792,5	2,0430	0,0092	0,1681
1.3	146,1940	145,0610	1,1330	150,2653	2792,5	2,0286	0,0091	0,1670
1.4	140,4050	139,2710	1,1340	150,3979	2792,5	2,0304	0,0091	0,1671
1.5	145,5670	144,4250	1,1420	151,4589	2792,5	2,0448	0,0092	0,1683
Promedio	142,2584	141,1154	1,1430	151,5915	2792,5	2,0466	0,0092	0,1684
Promedio del volumen en mm ³ : 151,5915								
Desviación Estándar: 1,72mm ³								
Coeficiente de variación:1,13%								

3.1.7.6 Acero 304 con relleno de soldadura E309L-16 ensayo con disco de dureza Shore A70

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	2,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena siliceassilica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	124,4963 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	124,0503	0,4460	59,1512	0,7986	0,0036	0,3286
1117,0	123,6293	0,8670	114,9867	1,5524	0,0070	0,3194
1675,5	123,1773	1,3190	174,9337	2,3617	0,0106	0,3240
2234,0	122,6403	1,8560	246,1538	3,3232	0,0150	0,3419
2792,5	122,2253	2,2710	301,1936	4,0662	0,0183	0,3347
VOLUMEN PERDIDO mm³				PROBETA		
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

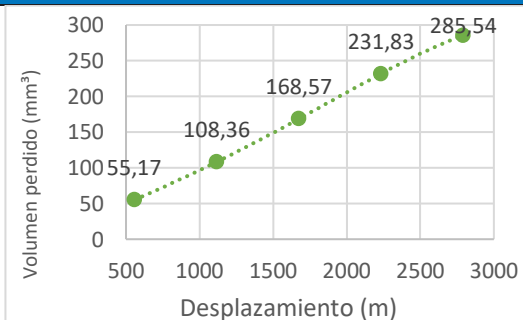
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	120,9083 gr	Cantidad de agua	0.940kg

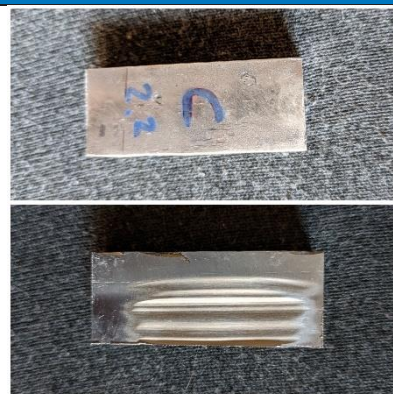
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	120,4923	0,4160	55,1724	0,7449	0,0034	0,3065
1117,0	120,0913	0,8170	108,3554	1,4628	0,0066	0,3010
1675,5	119,6373	1,2710	168,5676	2,2757	0,0103	0,3122
2234,0	119,1603	1,7480	231,8302	3,1298	0,0141	0,3220
2792,5	118,7553	2,1530	285,5438	3,8550	0,0174	0,3173

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

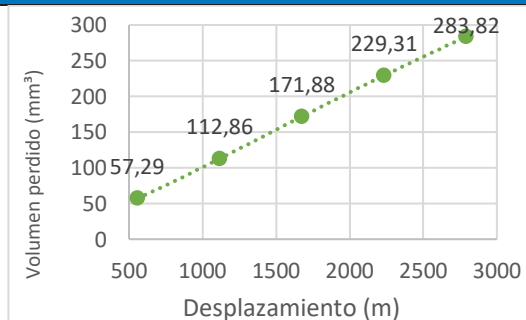
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silice siliceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	121,3953 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	120,9633	0,4320	57,2944	0,7735	0,0035	0,3183
1117,0	120,5443	0,8510	112,8647	1,5237	0,0069	0,3135
1675,5	120,0993	1,2960	171,8833	2,3205	0,0105	0,3183
2234,0	119,6663	1,7290	229,3103	3,0958	0,0139	0,3185
2792,5	119,2553	2,1400	283,8196	3,8317	0,0173	0,3154

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

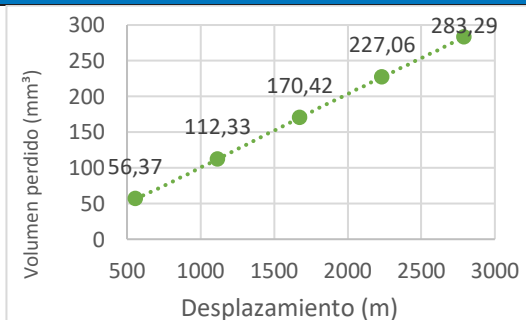
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	129,1513 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	128,7263	0,4250	56,3660	0,7610	0,0034	0,3131
1117,0	128,3043	0,8470	112,3342	1,5166	0,0068	0,3120
1675,5	127,8663	1,2850	170,4244	2,3008	0,0104	0,3156
2234,0	127,4393	1,7120	227,0557	3,0654	0,0138	0,3154
2792,5	127,0153	2,1360	283,2891	3,8245	0,0172	0,3148

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

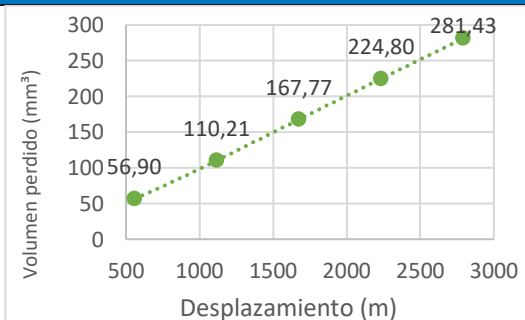
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E309L-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	125,6173 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/ s)
558,5		125,1883	0,4290	56,8966	0,7681	0,0035	0,3161
1117,0		124,7863	0,8310	110,2122	1,4879	0,0067	0,3061
1675,5		124,3523	1,2650	167,7719	2,2650	0,0102	0,3107
2234,0		123,9223	1,6950	224,8011	3,0349	0,0137	0,3122
2792,5		123,4953	2,1220	281,4324	3,7995	0,0171	0,3127

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	124,4963	124,0503	0,4460	59,1512	558,5	0,7986	0,0036	0,3286
2.2	120,9083	120,4923	0,4160	55,1724	558,5	0,7449	0,0034	0,3065
2.3	121,3953	120,9633	0,4320	57,2944	558,5	0,7735	0,0035	0,3183
2.4	129,1513	128,7263	0,4250	56,3660	558,5	0,7610	0,0034	0,3131
2.5	125,6173	125,1883	0,4290	56,8966	558,5	0,7681	0,0035	0,3161
Promedio	124,3137	123,8841	0,4296	56,9761	558,5	0,7692	0,0035	0,3165
Promedio del volumen en mm ³ : 56,9761								
Desviación Estándar: 1,45mm ³								
Coeficiente de variación:2,55%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	124,4963	123,6293	0,8670	114,9867	1117,0	1,5524	0,0070	0,3194
2.2	120,9083	120,0913	0,8170	108,3554	1117,0	1,4628	0,0066	0,3010
2.3	121,3953	120,5443	0,8510	112,8647	1117,0	1,5237	0,0069	0,3135
2.4	129,1513	128,3043	0,8470	112,3342	1117,0	1,5166	0,0068	0,3120
2.5	125,6173	124,7863	0,8310	110,2122	1117,0	1,4879	0,0067	0,3061
Promedio	124,3137	123,4711	0,8426	111,7507	1117,0	1,5087	0,0068	0,3104
Promedio del volumen en mm ³ : 111,7507								
Desviación Estándar: 2,55 mm ³								
Coeficiente de variación:2,28%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasflica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	124,4963	123,1773	1,3190	174,9337	1675,5	2,3617	0,0106	0,3240
2.2	120,9083	119,6373	1,2710	168,5676	1675,5	2,2757	0,0103	0,3122
2.3	121,3953	120,0993	1,2960	171,8833	1675,5	2,3205	0,0105	0,3183
2.4	129,1513	127,8663	1,2850	170,4244	1675,5	2,3008	0,0104	0,3156
2.5	125,6173	124,3523	1,2650	167,7719	1675,5	2,2650	0,0102	0,3107
Promedio	124,3137	123,0265	1,2872	170,7162	1675,5	2,3047	0,0104	0,3161
Promedio del volumen en mm ³ : 170,7162								
Desviación Estándar: 2,85 mm ³								
Coeficiente de variación:1,67%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	124,4963	122,6403	1,8560	246,1538	2234,0	3,3232	0,0150	0,3419
2.2	120,9083	119,1603	1,7480	231,8302	2234,0	3,1298	0,0141	0,3220
2.3	121,3953	119,6663	1,7290	229,3103	2234,0	3,0958	0,0139	0,3185
2.4	129,1513	127,4393	1,7120	227,0557	2234,0	3,0654	0,0138	0,3154
2.5	125,6173	123,9223	1,6950	224,8011	2234,0	3,0349	0,0137	0,3122
Promedio	124,3137	122,5657	1,7480	231,8302	2234,0	3,1298	0,0141	0,3220
Promedio del volumen en mm ³ : 231,8302								
Desviación Estándar: 8,42 mm ³								
Coeficiente de variación:3,63%								





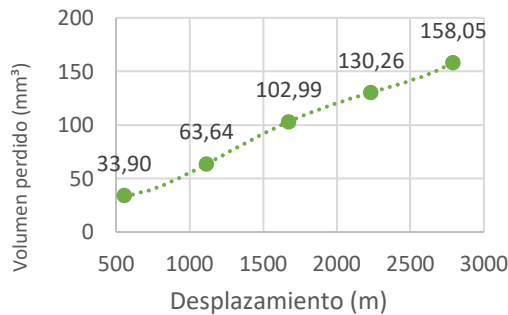

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E309L-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceas <u>siliceas</u> flica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	124,4963	122,2253	2,2710	301,1936	2792,5	4,0662	0,0183	0,3347
2.2	120,9083	118,7553	2,1530	285,5438	2792,5	3,8550	0,0174	0,3173
2.3	121,3953	119,2553	2,1400	283,8196	2792,5	3,8317	0,0173	0,3154
2.4	129,1513	127,0153	2,1360	283,2891	2792,5	3,8245	0,0172	0,3148
2.5	125,6173	123,4953	2,1220	281,4324	2792,5	3,7995	0,0171	0,3127
Promedio	124,3137	122,1493	2,1644	287,0557	2792,5	3,8754	0,0175	0,3190
Promedio del volumen en mm ³ : 287,0557								
Desviación Estándar: 8,04 mm ³								
Coeficiente de variación: 2,80%								

3.1.7.7 Acero 304 con relleno de soldadura E312-16 ensayo con disco de dureza Shore A50

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 							
DATOS INFORMATIVOS:							
Probeta	1,1	Tipo de estudio	Experimental				
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023				
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO							
Características de la probeta		Características de la máquina					
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm				
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0				
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N				
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceas silíceas	230/270µm				
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg				
Peso inicial de la probeta	129,6450 gr	Cantidad de agua	0.940kg				
RESULTADOS							
Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5		129,384	0,2610	33,8961	0,4673	0,0021	0,1883
1117,0		129,155	0,4900	63,6364	0,8774	0,0040	0,1768
1675,5		128,852	0,7930	102,9870	1,4199	0,0064	0,1907
2234,0		128,642	1,0030	130,2597	1,7959	0,0081	0,1809
2792,5		128,428	1,2170	158,0519	2,1791	0,0098	0,1756
VOLUMEN PERDIDO mm ³				PROBETA			
							
Elaborado por :		Edison Espinosa.		Revisado por :		Ing Henry Vaca, Mg.	
Observación:							



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

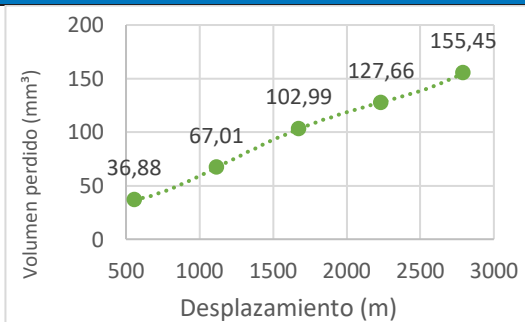
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	136,9570 gr	Cantidad de agua	0.940kg

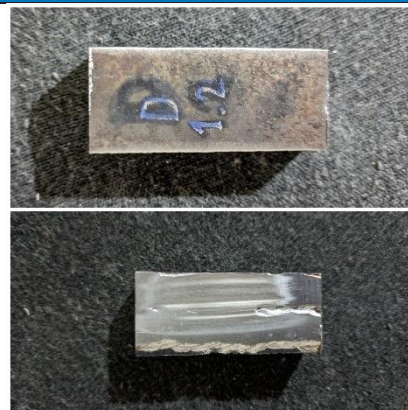
RESULTADOS

Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	de ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coeficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/ s)
558,5		136,673	0,2840	36,8831	0,5085	0,0023	0,2049
1117,0		136,441	0,5160	67,0130	0,9239	0,0042	0,1861
1675,5		136,164	0,7930	102,9870	1,4199	0,0064	0,1907
2234,0		135,974	0,9830	127,6623	1,7601	0,0079	0,1773
2792,5		135,76	1,1970	155,4545	2,1432	0,0097	0,1727

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

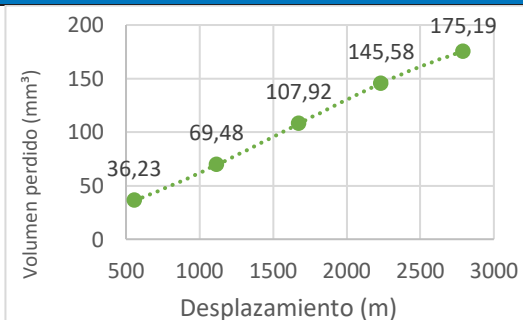
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	132,9220 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	de ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/ s)
558,5		132,643	0,2790	36,2338	0,4996	0,0023	0,2013
1117,0		132,387	0,5350	69,4805	0,9579	0,0043	0,1930
1675,5		132,091	0,8310	107,9221	1,4879	0,0067	0,1999
2234,0		131,801	1,1210	145,5844	2,0072	0,0090	0,2022
2792,5		131,573	1,3490	175,1948	2,4154	0,0109	0,1947

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

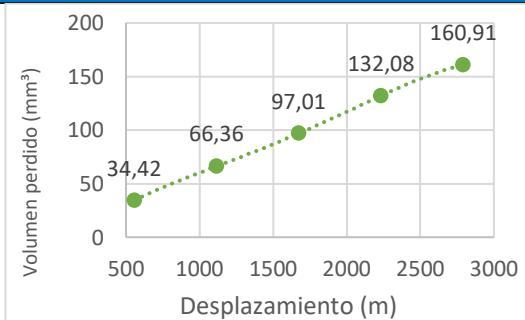
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	134,0600 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	de ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/s)
558,5		133,795	0,2650	34,4156	0,4745	0,0021	0,1912
1117,0		133,549	0,5110	66,3636	0,9150	0,0041	0,1843
1675,5		133,313	0,7470	97,0130	1,3375	0,0060	0,1797
2234,0		133,043	1,0170	132,0779	1,8209	0,0082	0,1834
2792,5		132,821	1,2390	160,9091	2,2184	0,0100	0,1788

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	27/12/2023

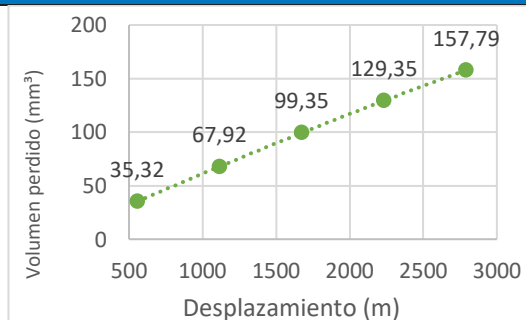
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	129,1490 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl (m)	L	Pesos de probeta ensayada	de ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm³/ s)
558,5		128,877	0,2720	35,3247	0,4870	0,0022	0,1962
1117,0		128,626	0,5230	67,9221	0,9364	0,0042	0,1887
1675,5		128,384	0,7650	99,3506	1,3697	0,0062	0,1840
2234,0		128,153	0,9960	129,3506	1,7833	0,0080	0,1797
2792,5		127,934	1,2150	157,7922	2,1755	0,0098	0,1753

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	129,6450	129,3840	0,2610	33,8961	558,5	0,4673	0,0021	0,1883
1.2	136,9570	136,6730	0,2840	36,8831	558,5	0,5085	0,0023	0,2049
1.3	132,9220	132,6430	0,2790	36,2338	558,5	0,4996	0,0023	0,2013
1.4	134,0600	133,7950	0,2650	34,4156	558,5	0,4745	0,0021	0,1912
1.5	129,1490	128,8770	0,2720	35,3247	558,5	0,4870	0,0022	0,1962
Promedio	132,5466	132,2744	0,2722	35,3506	558,5	0,4874	0,0022	0,1964
Promedio del volumen en mm ³ : 35,3506								
Desviación Estándar: 1,24 mm ³								
Coeficiente de variación:3,50								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0	Cantidad de agua	0.940kg			Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silíceas sílica AFS 50/70	Cantidad de arena	1.50kg			RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg	Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg			Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	129,6450	129,1550	0,4900	63,6364	1117,0	0,8774	0,0040	0,1768
1.2	136,9570	136,4410	0,5160	67,0130	1117,0	0,9239	0,0042	0,1861
1.3	132,9220	132,3870	0,5350	69,4805	1117,0	0,9579	0,0043	0,1930
1.4	134,0600	133,5490	0,5110	66,3636	1117,0	0,9150	0,0041	0,1843
1.5	129,1490	128,6260	0,5230	67,9221	1117,0	0,9364	0,0042	0,1887
Promedio	132,5466	132,0316	0,5150	66,8831	1117,0	0,9221	0,0042	0,1858
Promedio del volumen en mm ³ : 66,8831								
Desviación Estándar: 2,16 mm ³								
Coeficiente de variación:3,23%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceasílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	129,6450	128,8520	0,7930	102,9870	1675,5	1,4199	0,0064	0,1907
1.2	136,9570	136,1640	0,7930	102,9870	1675,5	1,4199	0,0064	0,1907
1.3	132,9220	132,0910	0,8310	107,9221	1675,5	1,4879	0,0067	0,1999
1.4	134,0600	133,3130	0,7470	97,0130	1675,5	1,3375	0,0060	0,1797
1.5	129,1490	128,3840	0,7650	99,3506	1675,5	1,3697	0,0062	0,1840
Promedio	132,5466	131,7608	0,7858	102,0519	1675,5	1,4070	0,0063	0,1890
Promedio del volumen en mm ³ : 102,0519								
Desviación Estándar: 4,15mm ³								
Coeficiente de variación: 4,07%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice/AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	129,6450	128,6420	1,0030	130,2597	2234,0	1,7959	0,0081	0,1809
1.2	136,9570	135,9740	0,9830	127,6623	2234,0	1,7601	0,0079	0,1773
1.3	132,9220	131,8010	1,1210	145,5844	2234,0	2,0072	0,0090	0,2022
1.4	134,0600	133,0430	1,0170	132,0779	2234,0	1,8209	0,0082	0,1834
1.5	129,1490	128,1530	0,9960	129,3506	2234,0	1,7833	0,0080	0,1797
Promedio	132,5466	131,5226	1,0240	132,9870	2234,0	1,8335	0,0083	0,1847
Promedio del volumen en mm ³ : 132,9870								
Desviación Estándar: 7,22mm ³								
Coeficiente de variación:5,43%								





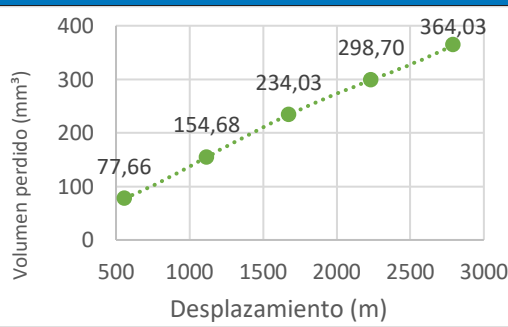

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	129,6450	128,4280	1,2170	158,0519	2792,5	2,1791	0,0098	0,1756
1.2	136,9570	135,7600	1,1970	155,4545	2792,5	2,1432	0,0097	0,1727
1.3	132,9220	131,5730	1,3490	175,1948	2792,5	2,4154	0,0109	0,1947
1.4	134,0600	132,8210	1,2390	160,9091	2792,5	2,2184	0,0100	0,1788
1.5	129,1490	127,9340	1,2150	157,7922	2792,5	2,1755	0,0098	0,1753
Promedio	132,5466	131,3032	1,2434	161,4805	2792,5	2,2263	0,0100	0,1794
Promedio del volumen en mm ³ : 161,4805								
Desviación Estándar: 7,91mm ³								
Coeficiente de variación:4,90%								

3.1.7.8 Acero 304 con relleno de soldadura E312-16 ensayo con disco de dureza Shore A70

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	2,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena siliceassilica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	131,6683 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	131,0703	0,5980	77,6623	1,0707	0,0048	0,4315
1117,0	130,4773	1,1910	154,6753	2,1325	0,0096	0,4297
1675,5	129,8663	1,8020	234,0260	3,2265	0,0145	0,4334
2234,0	129,3683	2,3000	298,7013	4,1182	0,0186	0,4149
2792,5	128,8653	2,8030	364,0260	5,0188	0,0226	0,4045
VOLUMEN PERDIDO mm³				PROBETA		
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

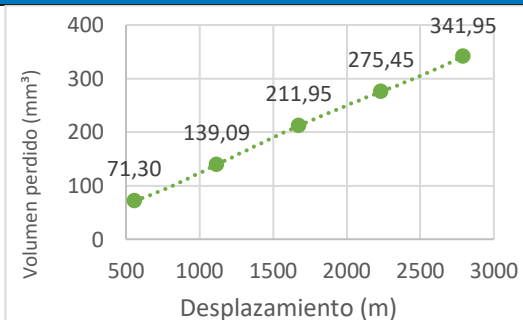
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	136,2483 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	135,6993	0,5490	71,2987	0,9830	0,0044	0,3961
1117,0	135,1773	1,0710	139,0909	1,9176	0,0086	0,3864
1675,5	134,6163	1,6320	211,9481	2,9221	0,0132	0,3925
2234,0	134,1273	2,1210	275,4545	3,7977	0,0171	0,3826
2792,5	133,6153	2,6330	341,9481	4,7144	0,0212	0,3799

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

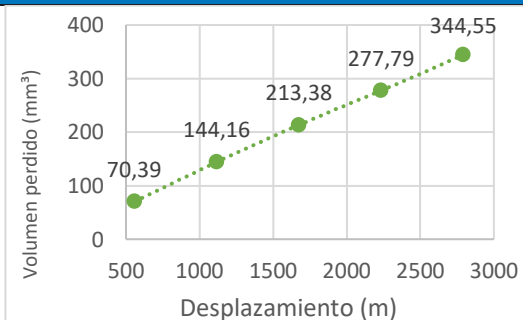
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	127,5983 gr	Cantidad de agua	0.940kg

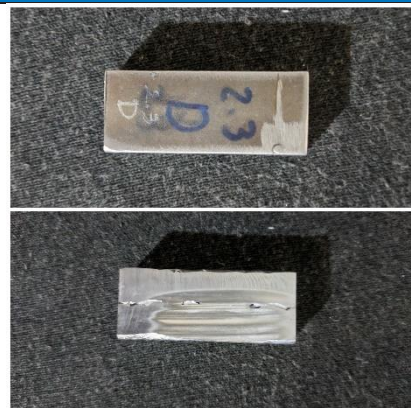
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/Mn)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	127,0563	0,5420	70,3896	0,9705	0,0044	0,3911
1117,0	126,4883	1,1100	144,1558	1,9875	0,0090	0,4004
1675,5	125,9553	1,6430	213,3766	2,9418	0,0133	0,3951
2234,0	125,4593	2,1390	277,7922	3,8299	0,0173	0,3858
2792,5	124,9453	2,6530	344,5455	4,7502	0,0214	0,3828

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

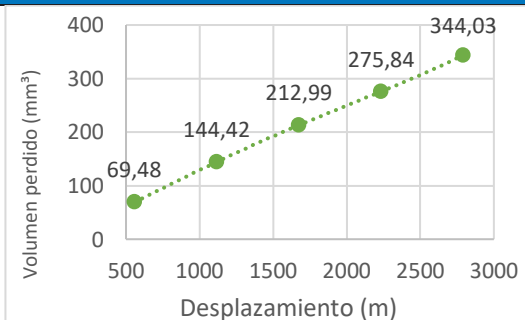
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	123,5943 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	123,0593	0,5350	69,4805	0,9579	0,0043	0,3860
1117,0	122,4823	1,1120	144,4156	1,9910	0,0090	0,4012
1675,5	121,9543	1,6400	212,9870	2,9364	0,0132	0,3944
2234,0	121,4703	2,1240	275,8442	3,8030	0,0171	0,3831
2792,5	120,9453	2,6490	344,0260	4,7431	0,0214	0,3823

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

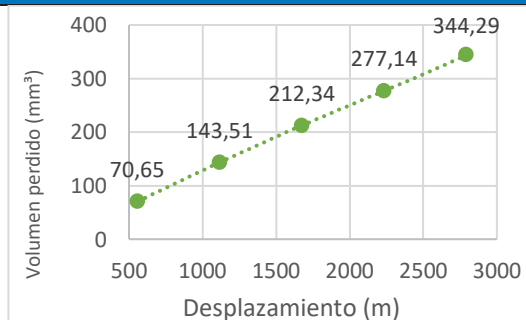
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E312-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silice siliceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	127,9663 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	127,4223	0,5440	70,6494	0,9740	0,0044	0,3925
1117,0	126,8613	1,1050	143,5065	1,9785	0,0089	0,3986
1675,5	126,3313	1,6350	212,3377	2,9275	0,0132	0,3932
2234,0	125,8323	2,1340	277,1429	3,8209	0,0172	0,3849
2792,5	125,3153	2,6510	344,2857	4,7466	0,0214	0,3825

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	131,6683	131,0703	0,5980	77,6623	558,5	1,0707	0,0048	0,4315
2.2	136,2483	135,6993	0,5490	71,2987	558,5	0,9830	0,0044	0,3961
2.3	127,5983	127,0563	0,5420	70,3896	558,5	0,9705	0,0044	0,3911
2.4	123,5943	123,0593	0,5350	69,4805	558,5	0,9579	0,0043	0,3860
2.5	127,9663	127,4223	0,5440	70,6494	558,5	0,9740	0,0044	0,3925
Promedio	129,4151	128,8615	0,5536	71,8961	558,5	0,9912	0,0045	0,3994
Promedio del volumen en mm ³ : 71,8961								
Desviación Estándar: 3,29mm ³								
Coeficiente de variación:4,57%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice/AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	131,6683	130,4773	1,1910	154,6753	1117,0	2,1325	0,0096	0,4297
2.2	136,2483	135,1773	1,0710	139,0909	1117,0	1,9176	0,0086	0,3864
2.3	127,5983	126,4883	1,1100	144,1558	1117,0	1,9875	0,0090	0,4004
2.4	123,5943	122,4823	1,1120	144,4156	1117,0	1,9910	0,0090	0,4012
2.5	127,9663	126,8613	1,1050	143,5065	1117,0	1,9785	0,0089	0,3986
Promedio	129,4151	128,2973	1,1178	145,1688	1117,0	2,0014	0,0090	0,4032
Promedio del volumen en mm ³ : 145,1688								
Desviación Estándar: 5,74mm ³								
Coeficiente de variación:3,95%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea silicea AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	131,6683	129,8663	1,8020	234,0260	1675,5	3,2265	0,0145	0,4334
2.2	136,2483	134,6163	1,6320	211,9481	1675,5	2,9221	0,0132	0,3925
2.3	127,5983	125,9553	1,6430	213,3766	1675,5	2,9418	0,0133	0,3951
2.4	123,5943	121,9543	1,6400	212,9870	1675,5	2,9364	0,0132	0,3944
2.5	127,9663	126,3313	1,6350	212,3377	1675,5	2,9275	0,0132	0,3932
Promedio	129,4151	127,7447	1,6704	216,9351	1675,5	2,9909	0,0135	0,4017
Promedio del volumen en mm ³ : 216,9351								
Desviación Estándar: 9,57mm ³								
Coeficiente de variación:4,41								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	131,6683	129,3683	2,3000	298,7013	2234,0	4,1182	0,0186	0,4149
2.2	136,2483	134,1273	2,1210	275,4545	2234,0	3,7977	0,0171	0,3826
2.3	127,5983	125,4593	2,1390	277,7922	2234,0	3,8299	0,0173	0,3858
2.4	123,5943	121,4703	2,1240	275,8442	2234,0	3,8030	0,0171	0,3831
2.5	127,9663	125,8323	2,1340	277,1429	2234,0	3,8209	0,0172	0,3849
Promedio	129,4151	127,2515	2,1636	280,9870	2234,0	3,8739	0,0175	0,3903
Promedio del volumen en mm ³ : 280,9870								
Desviación Estándar: 9,95 mm ³								
Coeficiente de variación:3,54%								





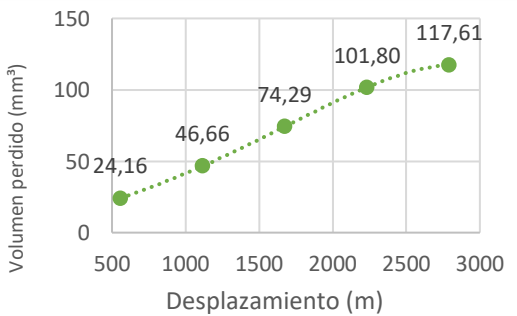
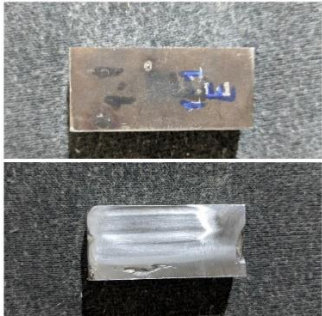
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E312-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	131,6683	128,8653	2,8030	364,0260	2792,5	5,0188	0,0226	0,4045
2.2	136,2483	133,6153	2,6330	341,9481	2792,5	4,7144	0,0212	0,3799
2.3	127,5983	124,9453	2,6530	344,5455	2792,5	4,7502	0,0214	0,3828
2.4	123,5943	120,9453	2,6490	344,0260	2792,5	4,7431	0,0214	0,3823
2.5	127,9663	125,3153	2,6510	344,2857	2792,5	4,7466	0,0214	0,3825
Promedio	129,4151	126,7373	2,6778	347,7662	2792,5	4,7946	0,0216	0,3864
Promedio del volumen en mm ³ : 347,7662								
Desviación Estándar: 9,15 mm ³								
Coeficiente de variación:2,63%								

3.1.7.9 A Acero 304 con relleno de soldadura E410-16 ensayo con disco de dureza Shore A50

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	1,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	137,1170 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	136,929	0,1880	24,1645	0,3366	0,0015	0,1342
1117,0	136,754	0,3630	46,6581	0,6500	0,0029	0,1296
1675,5	136,539	0,5780	74,2931	1,0349	0,0047	0,1376
2234,0	136,325	0,7920	101,7995	1,4181	0,0064	0,1414
2792,5	136,202	0,9150	117,6093	1,6383	0,0074	0,1307
VOLUMEN PERDIDO mm³				PROBETA		
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

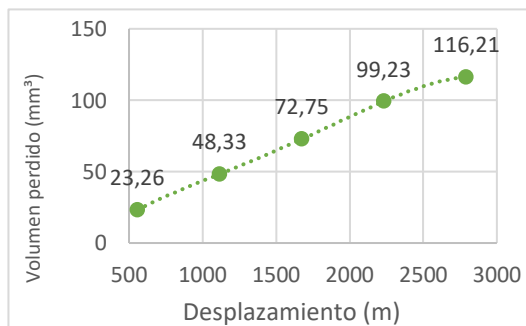
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	147,3500 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	147,169	0,1810	23,2648	0,3241	0,0015	0,1292
1117,0	146,974	0,3760	48,3290	0,6732	0,0030	0,1342
1675,5	146,784	0,5660	72,7506	1,0134	0,0046	0,1347
2234,0	146,578	0,7720	99,2288	1,3823	0,0062	0,1378
2792,5	146,4459	0,9041	116,2082	1,6188	0,0073	0,1291

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

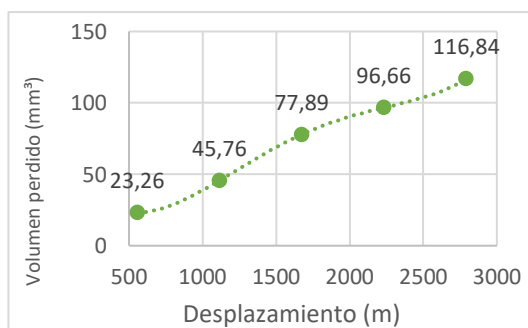
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	149,7443 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	149,5633	0,1810	23,2648	0,3241	0,0015	0,1292
1117,0	149,3883	0,3560	45,7584	0,6374	0,0029	0,1271
1675,5	149,1383	0,6060	77,8920	1,0850	0,0049	0,1442
2234,0	148,9923	0,7520	96,6581	1,3465	0,0061	0,1342
2792,5	148,8353	0,9090	116,8380	1,6276	0,0073	0,1298

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

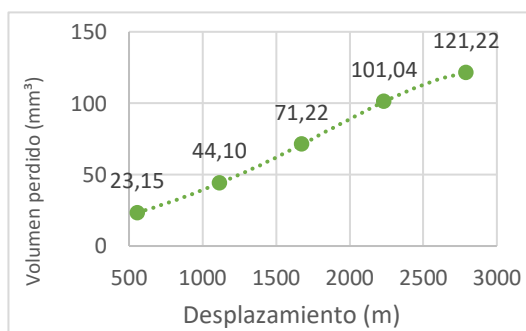
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	150,7584 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	150,5783	0,1801	23,1491	0,3225	0,0015	0,1286
1117,0	150,4153	0,3431	44,1003	0,6143	0,0028	0,1225
1675,5	150,2043	0,5541	71,2211	0,9921	0,0045	0,1319
2234,0	149,9723	0,7861	101,0411	1,4075	0,0063	0,1403
2792,5	149,8153	0,9431	121,2211	1,6886	0,0076	0,1347

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	1,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

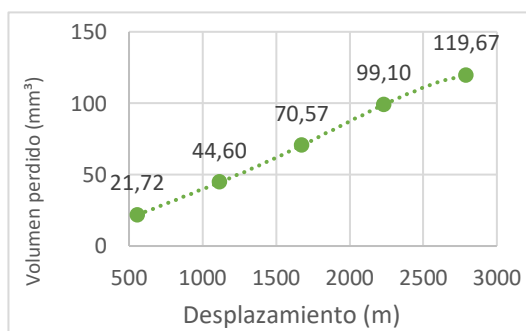
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A50±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	138,1880 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	138,019	0,1690	21,7224	0,3026	0,0014	0,1207
1117,0	137,841	0,3470	44,6015	0,6213	0,0028	0,1239
1675,5	137,639	0,5490	70,5656	0,9830	0,0044	0,1307
2234,0	137,417	0,7710	99,1003	1,3805	0,0062	0,1376
2792,5	137,257	0,9310	119,6658	1,6670	0,0075	0,1330

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	137,1170	136,9290	0,1880	24,1645	558,5	0,3366	0,0015	0,1342
1.2	147,3500	147,1690	0,1810	23,2648	558,5	0,3241	0,0015	0,1292
1.3	149,7443	149,5633	0,1810	23,2648	558,5	0,3241	0,0015	0,1292
1.4	150,7584	150,5783	0,1801	23,1491	558,5	0,3225	0,0015	0,1286
1.5	138,1880	138,0190	0,1690	21,7224	558,5	0,3026	0,0014	0,1207
Promedio	144,6315	144,4517	0,1798	23,1131	558,5	0,3220	0,0015	0,1284
Promedio del volumen en mm ³ : 23,1131								
Desviación Estándar: 0,88mm ³								
Coeficiente de variación:3,80%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena síliceasílica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	137,1170	136,7540	0,3630	46,6581	1117,0	0,6500	0,0029	0,1296
1.2	147,3500	146,9740	0,3760	48,3290	1117,0	0,6732	0,0030	0,1342
1.3	149,7443	149,3883	0,3560	45,7584	1117,0	0,6374	0,0029	0,1271
1.4	150,7584	150,4153	0,3431	44,1003	1117,0	0,6143	0,0028	0,1225
1.5	138,1880	137,8410	0,3470	44,6015	1117,0	0,6213	0,0028	0,1239
Promedio	144,6315	144,2745	0,3570	45,8895	1117,0	0,6392	0,0029	0,1275
Promedio del volumen en mm ³ : 45,8895								
Desviación Estándar: 1,69mm ³								
Coeficiente de variación:3,68%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	137,1170	136,5390	0,5780	74,2931	1675,5	1,0349	0,0047	0,1376
1.2	147,3500	146,7840	0,5660	72,7506	1675,5	1,0134	0,0046	0,1347
1.3	149,7443	149,1383	0,6060	77,8920	1675,5	1,0850	0,0049	0,1442
1.4	150,7584	150,2043	0,5541	71,2211	1675,5	0,9921	0,0045	0,1319
1.5	138,1880	137,6390	0,5490	70,5656	1675,5	0,9830	0,0044	0,1307
Promedio	144,6315	144,0609	0,5706	73,3445	1675,5	1,0217	0,0046	0,1358
Promedio del volumen en mm ³ : 73,3445								
Desviación Estándar: 2,92mm ³								
Coeficiente de variación:3,98								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena sílice sílice AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	137,1170	136,3250	0,7920	101,7995	2234,0	1,4181	0,0064	0,1414
1.2	147,3500	146,5780	0,7720	99,2288	2234,0	1,3823	0,0062	0,1378
1.3	149,7443	148,9923	0,7520	96,6581	2234,0	1,3465	0,0061	0,1342
1.4	150,7584	149,9723	0,7861	101,0411	2234,0	1,4075	0,0063	0,1403
1.5	138,1880	137,4170	0,7710	99,1003	2234,0	1,3805	0,0062	0,1376
Promedio	144,6315	143,8569	0,7746	99,5656	2234,0	1,3870	0,0062	0,1383
Promedio del volumen en mm ³ : 99,5656								
Desviación Estándar: 2,00 mm ³								
Coeficiente de variación:2,01								





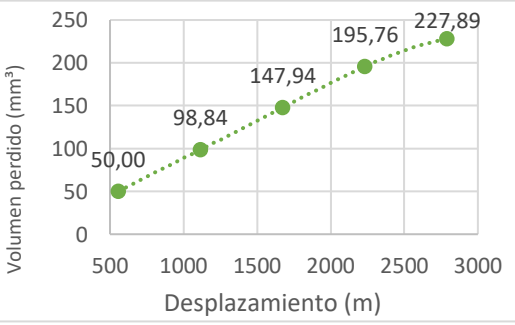

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A50±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena siliceas silica AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2ppl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
1.1	137,1170	136,2020	0,9150	117,6093	2792,5	1,6383	0,0074	0,1307
1.2	147,3500	146,4459	0,9041	116,2082	2792,5	1,6188	0,0073	0,1291
1.3	149,7443	148,8353	0,9090	116,8380	2792,5	1,6276	0,0073	0,1298
1.4	150,7584	149,8153	0,9431	121,2211	2792,5	1,6886	0,0076	0,1347
1.5	138,1880	137,2570	0,9310	119,6658	2792,5	1,6670	0,0075	0,1330
Promedio	144,6315	143,7111	0,9204	118,3085	2792,5	1,6481	0,0074	0,1315
Promedio del volumen en mm ³ : 118,3085								
Desviación Estándar: 2,08mm ³								
Coeficiente de variación:1,76								

3.1.7.10 Acero 304 con relleno de soldadura E410-16 ensayo con disco de dureza Shore A70

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		 FICM U.T.A.				
DATOS INFORMATIVOS:						
Probeta	2,1	Tipo de estudio	Experimental			
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023			
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO						
Características de la probeta		Características de la máquina				
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm			
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0			
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N			
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena siliceasílica	230/270µm			
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg			
Peso inicial de la probeta	144,8783 gr	Cantidad de agua	0.940kg			
RESULTADOS						
Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	144,4893	0,3890	50,0000	0,6965	0,0031	0,2778
1117,0	144,1093	0,7690	98,8432	1,3769	0,0062	0,2746
1675,5	143,7273	1,1510	147,9434	2,0609	0,0093	0,2740
2234,0	143,3553	1,5230	195,7584	2,7269	0,0123	0,2719
2792,5	143,1053	1,7730	227,8920	3,1746	0,0143	0,2532
VOLUMEN PERDIDO mm ³				PROBETA		
						
Elaborado por :	Edison Espinosa.		Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.		
Observación:						



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,2	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

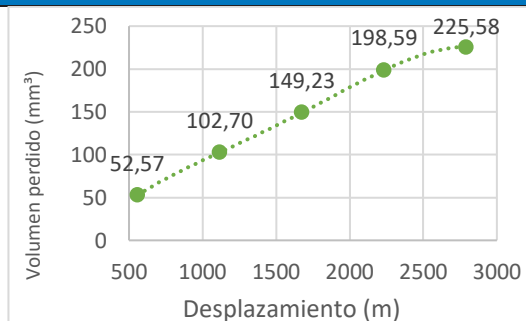
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	140,7903 gr	Cantidad de agua	0.940kg

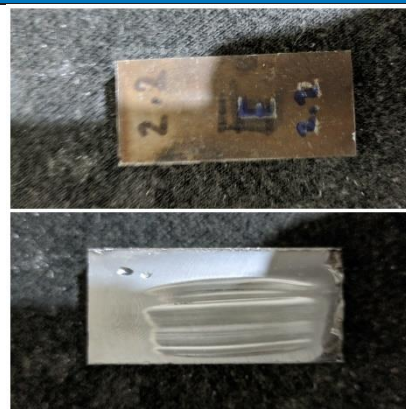
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	140,3813	0,4090	52,5707	0,7323	0,0033	0,2921
1117,0	139,9913	0,7990	102,6992	1,4306	0,0064	0,2853
1675,5	139,6293	1,1610	149,2288	2,0788	0,0094	0,2763
2234,0	139,2453	1,5450	198,5861	2,7663	0,0125	0,2758
2792,5	139,0353	1,7550	225,5784	3,1423	0,0142	0,2506

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,3	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

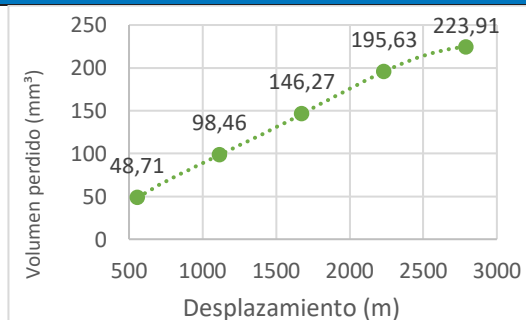
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicesilíce	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	143,6673 gr	Cantidad de agua	0.940kg

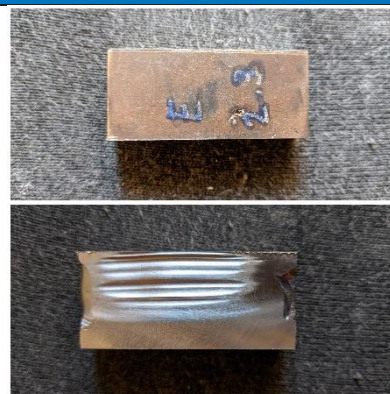
RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm ³ / s)
558,5	143,2883	0,3790	48,7147	0,6786	0,0031	0,2706
1117,0	142,9013	0,7660	98,4576	1,3715	0,0062	0,2735
1675,5	142,5293	1,1380	146,2725	2,0376	0,0092	0,2709
2234,0	142,1453	1,5220	195,6298	2,7252	0,0123	0,2717
2792,5	141,9253	1,7420	223,9075	3,1191	0,0140	0,2488

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

Probeta	2,4	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

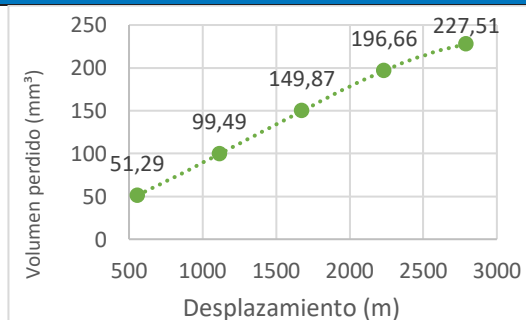
DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silíceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	148,3853 gr	Cantidad de agua	0.940kg

RESULTADOS

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgas te (mm³/ s)
558,5	147,9863	0,3990	51,2853	0,7144	0,0032	0,2849
1117,0	147,6113	0,7740	99,4859	1,3859	0,0062	0,2763
1675,5	147,2193	1,1660	149,8715	2,0877	0,0094	0,2775
2234,0	146,8553	1,5300	196,6581	2,7395	0,0123	0,2731
2792,5	146,6153	1,7700	227,5064	3,1692	0,0143	0,2528

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



DATOS INFORMATIVOS:

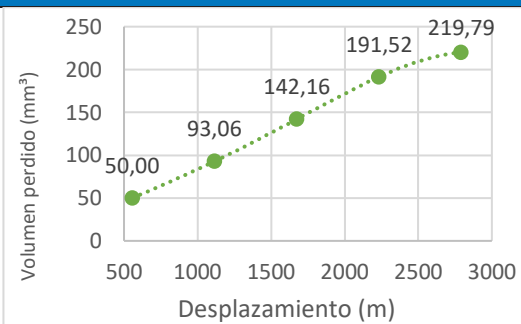
Probeta	2,5	Tipo de estudio	Experimental
Normas aplicadas	G105-20	Fecha	28/12/2023

DATOS PARA EL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO

Características de la probeta		Características de la máquina	
Acero AISI 1045	Electrodo E410-16	Velocidad del disco	350 rpm
Temperatura ambiente	19.7°C	Dureza del disco	A70±2,0
Ancho	25.4±0.8mm	Fuerza aplicada en la probeta y disco	222N
Largo	57.2±0.8mm	Tamaño de grano de arena silicea siliceasílica	230/270µm
Espesor	12mm± 1mm	Cantidad de arena	1.5kg
Peso inicial de la probeta	143,6453 gr	Cantidad de agua	0.940kg

Despl L (m)	Pesos de probeta ensayada	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/mN)	Velocidad de desgaste (mm ³ / s)
558,5	143,2563	0,3890	50,0000	0,6965	0,0031	0,2778
1117,0	142,9213	0,7240	93,0591	1,2963	0,0058	0,2585
1675,5	142,5393	1,1060	142,1594	1,9803	0,0089	0,2633
2234,0	142,1553	1,4900	191,5167	2,6679	0,0120	0,2660
2792,5	141,9353	1,7100	219,7943	3,0618	0,0138	0,2442

VOLUMEN PERDIDO mm³



PROBETA



Elaborado por :	Edison Espinosa.	Revisado por :	Ing Henry Vaca, Mg.
------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

Observación:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 558,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			3min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2pgl		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 1	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	144,8783	144,4893	0,3890	50,0000	558,5	0,6965	0,0031	0,2778
2.2	140,7903	140,3813	0,4090	52,5707	558,5	0,7323	0,0033	0,2921
2.3	143,6673	143,2883	0,3790	48,7147	558,5	0,6786	0,0031	0,2706
2.4	148,3853	147,9863	0,3990	51,2853	558,5	0,7144	0,0032	0,2849
2.5	143,6453	143,2563	0,3890	50,0000	558,5	0,6965	0,0031	0,2778
Promedio	144,2733	143,8803	0,3930	50,5141	558,5	0,7037	0,0032	0,2806
Promedio del volumen en mm ³ : 50,5141								
Desviación Estándar: 1,47mm ³								
Coeficiente de variación:2,90%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 1117 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			6min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0	Cantidad de agua	0.940kg			Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena <u>silíceasílica</u> AFS 50/70	Cantidad de arena	1.50kg			RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg	Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg			Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 2	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	144,8783	144,1093	0,7690	98,8432	1117,0	1,3769	0,0062	0,2746
2.2	140,7903	139,9913	0,7990	102,6992	1117,0	1,4306	0,0064	0,2853
2.3	143,6673	142,9013	0,7660	98,4576	1117,0	1,3715	0,0062	0,2735
2.4	148,3853	147,6113	0,7740	99,4859	1117,0	1,3859	0,0062	0,2763
2.5	143,6453	142,9213	0,7240	93,0591	1117,0	1,2963	0,0058	0,2585
Promedio	144,2733	143,5069	0,7664	98,5090	1117,0	1,3722	0,0062	0,2736
Promedio del volumen en mm ³ : 98,5090								
Desviación Estándar: 3,48 mm ³								
Coeficiente de variación:3,53%								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 1675,5METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			9min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0	Cantidad de agua	0.940kg			Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silíceas <u>silíceas</u> AFS 50/70	Cantidad de arena	1.50kg			RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg	Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg			Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 3	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	144,8783	143,7273	1,1510	147,9434	1675,5	2,0609	0,0093	0,2740
2.2	140,7903	139,6293	1,1610	149,2288	1675,5	2,0788	0,0094	0,2763
2.3	143,6673	142,5293	1,1380	146,2725	1675,5	2,0376	0,0092	0,2709
2.4	148,3853	147,2193	1,1660	149,8715	1675,5	2,0877	0,0094	0,2775
2.5	143,6453	142,5393	1,1060	142,1594	1675,5	1,9803	0,0089	0,2633
Promedio	144,2733	143,1289	1,1444	147,0951	1675,5	2,0491	0,0092	0,2724
Promedio del volumen en mm ³ : 147,0951								
Desviación Estándar: 3,08mm ³								
Coeficiente de variación:2,10%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 2234 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			12min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0	Cantidad de agua	0.940kg			Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silíceas <u>silíceas</u> AFS 50/70	Cantidad de arena	1.50kg			RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg	Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg			Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 4	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	144,8783	143,3553	1,5230	195,7584	2234,0	2,7269	0,0123	0,2719
2.2	140,7903	139,2453	1,5450	198,5861	2234,0	2,7663	0,0125	0,2758
2.3	143,6673	142,1453	1,5220	195,6298	2234,0	2,7252	0,0123	0,2717
2.4	148,3853	146,8553	1,5300	196,6581	2234,0	2,7395	0,0123	0,2731
2.5	143,6453	142,1553	1,4900	191,5167	2234,0	2,6679	0,0120	0,2660
Promedio	144,2733	142,7513	1,5220	195,6298	2234,0	2,7252	0,0123	0,2717
Promedio del volumen en mm ³ : 195,6298								
Desviación Estándar: 2,59mm ³								
Coeficiente de variación:1,32%								



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE ABRASIVO EN EL ACERO AISI 304 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTRODO E410-16 A 2792,5 METROS

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA POR LA NORMA G105-20			Tiempo de exposición			15min		
Dureza del neopreno	Disco de dureza A70±2,0		Cantidad de agua	0.940kg		Fuerza Aplicada	222N	
Tipo de abrasivo	Arena silicea <u>silicea</u> AFS 50/70		Cantidad de arena	1.50kg		RPM	350±5	
Diámetro de la rueda	178 mm- 7plg		Ancho de la rueda	12.3mm-1/2plg		Motorreductor	1hp	
Probetas	Peso inicial	Peso 5	Desgaste	Volumen permitido	Desplazamiento L	Tasa de desgaste	Coefficiente de desgaste	Velocidad de desgaste
2.1	144,8783	143,1053	1,7730	227,8920	2792,5	3,1746	0,0143	0,2532
2.2	140,7903	139,0353	1,7550	225,5784	2792,5	3,1423	0,0142	0,2506
2.3	143,6673	141,9253	1,7420	223,9075	2792,5	3,1191	0,0140	0,2488
2.4	148,3853	146,6153	1,7700	227,5064	2792,5	3,1692	0,0143	0,2528
2.5	143,6453	141,9353	1,7100	219,7943	2792,5	3,0618	0,0138	0,2442
Promedio	144,2733	142,5233	1,7500	224,9357	2792,5	3,1334	0,0141	0,2499
Promedio del volumen en mm ³ : 224,9357								
Desviación Estándar: 3,29mm ³								
Coeficiente de variación:1,46%								

3.1.8 Resultados que se obtuvieron después del proceso de desgaste abrasivo con el disco de dureza A50.

Tabla 14 Resumen de datos obtenidos en los ensayos de abrasión con disco de dureza A50

Norma ASTM G105-20							
Disco Shore A50	Fuerza	222N	Agua utilizada	1,5 kg			
	RPM	350 ±5rpm	Arena utilizada	0,94 kg			
Acero inoxidable AISI 304 comercial							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación ≤7%
558,5	133,878	0,3762	47,4401	0,6736	0,0030	0,2636	4,5009
1117,0	133,544	0,7108	89,6343	1,2727	0,0057	0,2490	4,8095
1675,5	133,228	1,0264	129,432	1,8378	0,0083	0,2397	1,6514
2234,0	132,871	1,3836	174,476	2,4774	0,0112	0,2423	1,2995
2792,5	132,537	1,7180	216,645	3,0761	0,0139	0,2407	2,5532
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E308L-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación ≤7%
558,5	125,576	0,3030	39,0464	0,5425	0,0024	0,2169	4,1941
1117,0	125,274	0,6048	77,9381	1,0829	0,0049	0,2165	1,1773
1675,5	124,959	0,9196	118,505	1,6466	0,0074	0,2195	2,3254
2234,0	124,652	1,2264	158,041	2,1959	0,0099	0,2195	3,9467
2792,5	124,309	1,5694	202,242	2,8100	0,0127	0,2247	2,8555
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E309-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación ≤7%
558,5	142,017	0,2414	32,0159	0,4322	0,0019	0,1779	5,7295
1117,0	141,782	0,4760	63,1300	0,8523	0,0038	0,1754	3,0516
1675,5	141,558	0,7002	92,8647	1,2537	0,0056	0,1720	2,6726
2234,0	141,344	0,9140	121,220	1,6365	0,0074	0,1684	2,0395
2792,5	141,115	1,1430	151,591	2,0466	0,0092	0,1684	1,1323
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E312-16							

Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación $\leq 7\%$
558,5	132,274	0,2722	35,3506	0,4874	0,0022	0,1964	3,4988
1117,0	132,031	0,5150	66,8831	0,9221	0,0042	0,1858	3,2288
1675,5	131,760	0,7858	102,051	1,4070	0,0063	0,1890	4,0667
2234,0	131,522	1,0240	132,987	1,8335	0,0083	0,1847	5,4294
2792,5	131,303	1,2434	161,480	2,2263	0,0100	0,1794	4,8965
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E410-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación $\leq 7\%$
558,5	144,451	0,1798	23,1131	0,3220	0,0015	0,1284	3,8008
1117,0	144,274	0,3570	45,8895	0,6392	0,0029	0,1275	3,6820
1675,5	144,060	0,5706	73,3445	1,0217	0,0046	0,1358	3,9846
2234,0	143,856	0,7746	99,5656	1,3870	0,0062	0,1383	2,0056
2792,5	143,711	0,9204	118,308	1,6481	0,0074	0,1315	1,7623

3.1.9 Representaciones gráficas de los resultados obtenidos en el ensayo de desgaste abrasivo con arena húmeda y rueda de caucho con el disco de dureza Shore A50

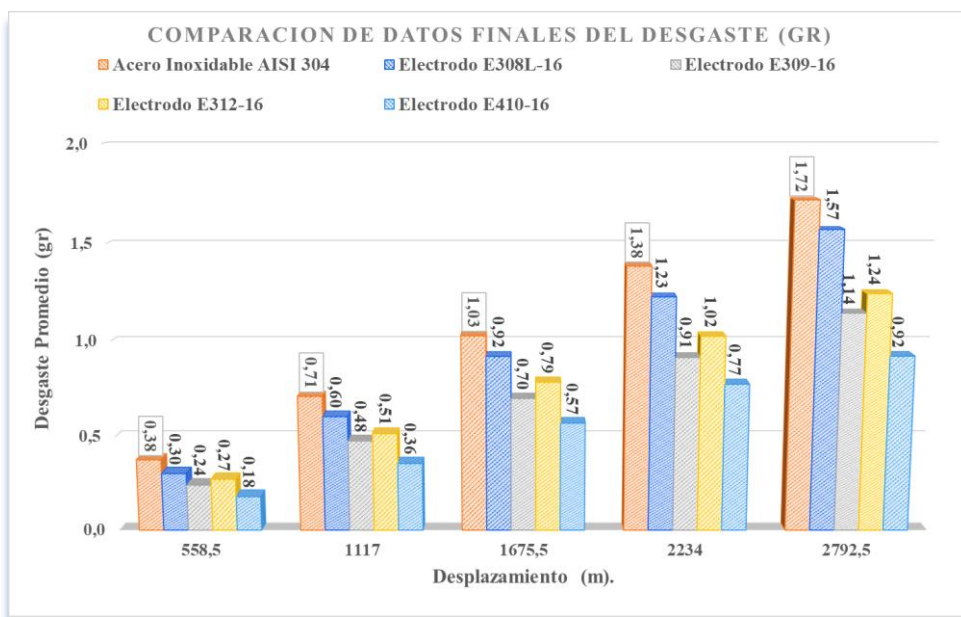


Figura 22 Comparación de datos finales del Desgaste (gr) Disco A50

El acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 son los resultados obtenidos al comparar los datos de desgaste promedio. Las probetas expuestas al proceso de desgaste abrasivo según la Norma ASTM G105-20 producen diferentes resultados, como se puede ver. De esta forma podemos deducir que el acero inoxidable comercial AISI 304 tiene el mayor porcentaje de desgaste porque no tiene relleno o protección adicional, a diferencia de otras probetas que sí tienen relleno.

El acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 demostró una excelente resistencia y fue el material con las pérdidas más bajas en los ensayos de desgaste abrasivo en un medio acuoso.

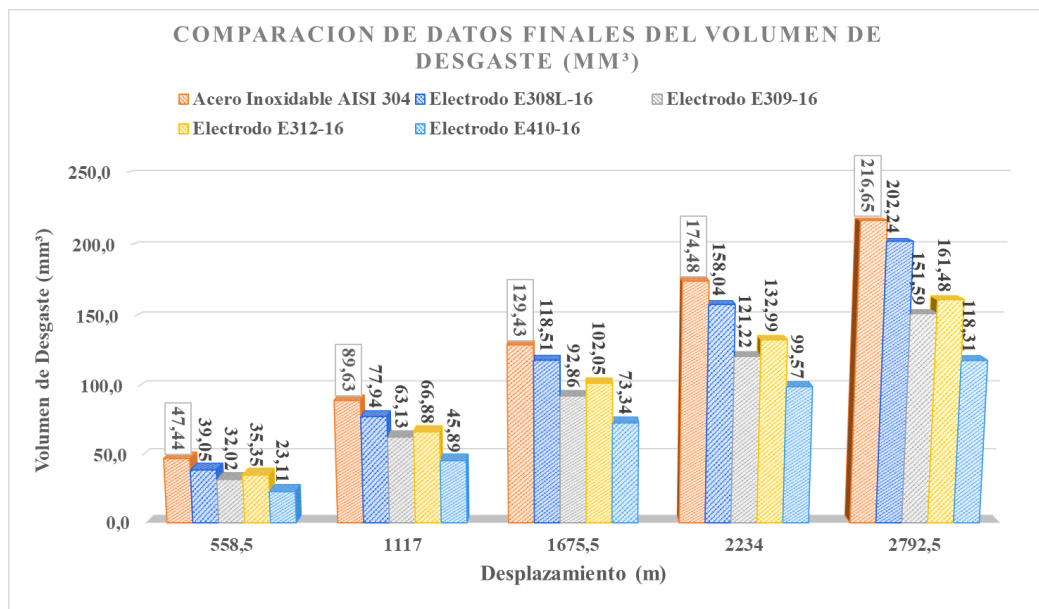


Figura 23 Comparación de datos finales del Volumen de desgaste (mm³) Disco A50

La figura muestra la comparación del volumen de desgaste promedio en milímetro cúbicos (mm³) que se obtuvo dividiendo la pérdida de peso de las probetas de Acero inoxidable AISI 304 comercial, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 con la densidad de cada probeta y luego

multiplicando por mil. Esta es una de las características críticas para este estudio. Como resultado, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 tuvo el menor volumen de desgaste en toda la prueba de desgaste abrasivo. Su volumen acumulado promedio en 2792,5 metros fue de 118,3085 mm³, luego está el Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16 con 151,5915 mm³, le sigue el Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 con una velocidad de 161,4805mm³, y el ultimo de las pruebas que posee relleno de soldadura Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308-16 obtuvo 202,2423 mm³, mientras que el acero inoxidable AISI 304 comercial tuvo la mayor pérdida de volumen de 216.6456 mm³.

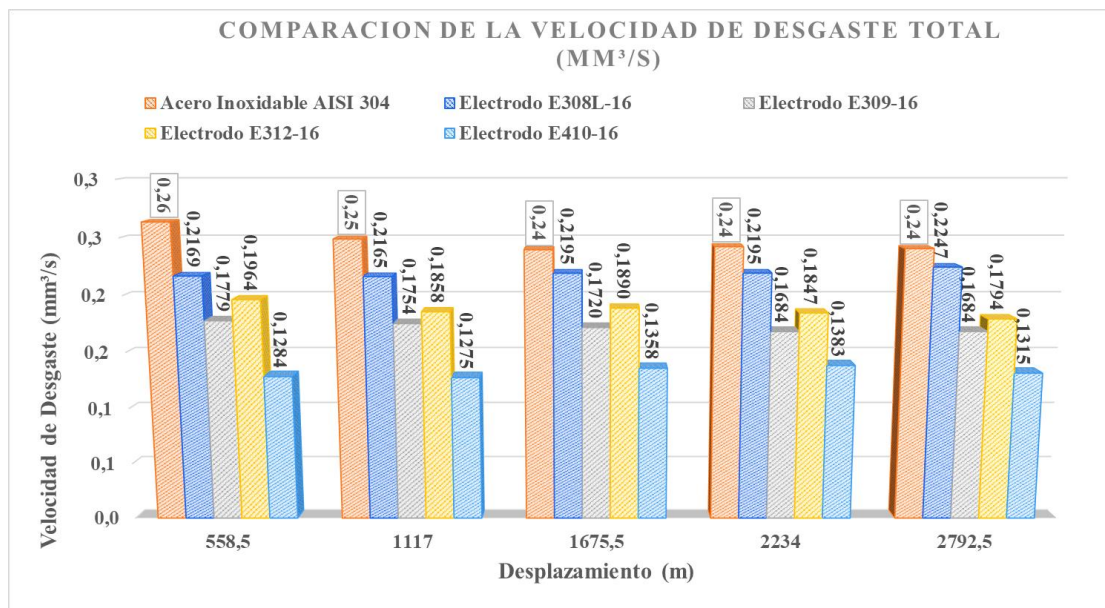


Figura 24 Comparación de la velocidad de desgaste total (mm³/s) Disco A50

En la figura, se presentan la velocidad de desgaste promedio que obtuvieron las probetas de los Acero inoxidable AISI 304 comercial, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16, Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16. El volumen de desgaste (mm³) se dividió por el tiempo que duró cada ensayo, que fue de aproximadamente 3 minutos para cada desplazamiento, para obtener esta velocidad promedio. Estas tres leyes se aplican al desgaste abrasivo porque el volumen de desgaste es directamente proporcional a la carga aplicada y al tiempo de exposición al medio abrasivo y es inversamente proporcional a la dureza.

Como resultado, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 tuvo la menor velocidad de desgaste con 0,1323 mm³/s en promedio, le sigue el Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16 con una velocidad de 0,1724 mm³/s en promedio, después sigue el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 con una velocidad de 0,1871 mm³/s en promedio, y el último de las pruebas que posee relleno de soldadura Acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308-16 obtuvo 0,2194 mm³/s en promedio, mientras que el acero inoxidable 304 comercial tuvo la mayor velocidad de desgaste con 0,2471 mm³/s en promedio.

3.1.10 Resultados que se obtuvieron después del proceso de desgaste abrasivo con el disco de dureza A70.

Tabla 15 Resumen de datos obtenidos en los ensayos de abrasión con disco de dureza A70

Norma ASTM G105-20							
Disco Shore A50	Fuerza	222N	Agua utilizada	1,5 kg			
	RPM	350 ±5rpm	Arena utilizada	0,94 kg			
Acero inoxidable AISI 304 comercial							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación ≤7%
558,5	135,358	0,778	98,1841	1,3941	0,0063	0,5455	5,7765
1117,0	134,556	1,580	199,319	2,8301	0,0127	0,5537	3,2757
1675,5	133,805	2,331	294,022	4,1748	0,0188	0,5445	1,1447
2234,0	133,097	3,039	383,278	5,4421	0,0245	0,5323	4,4464
2792,5	132,374	3,762	474,426	6,7363	0,0303	0,5271	1,2065
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E308L-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coefficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coefficiente de variación ≤7%
558,5	127,752	0,601	77,5000	1,0768	0,0049	0,4306	2,5398
1117,0	127,124	1,228	158,350	2,2002	0,0099	0,4399	3,5222
1675,5	126,518	1,835	236,505	3,2861	0,0148	0,4380	2,4926
2234,0	125,976	2,377	306,350	4,2565	0,0192	0,4255	1,7506
2792,5	125,379	2,974	383,257	5,3251	0,0240	0,4258	1,2853
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E309-16							

Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coficiente de variación $\leq 7\%$
558,5	123,884	0,429	56,9761	0,7692	0,0035	0,3165	2,5531
1117,0	123,471	0,842	111,750	1,5087	0,0068	0,3104	2,2792
1675,5	123,026	1,287	170,716	2,3047	0,0104	0,3161	1,6702
2234,0	122,565	1,748	231,830	3,1298	0,0141	0,3220	3,6328
2792,5	122,149	2,164	287,055	3,8754	0,0175	0,3190	2,8002
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E312-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coficiente de variación $\leq 7\%$
558,5	128,861	0,553	71,8961	0,9912	0,0045	0,3994	4,5744
1117	128,297	1,117	145,168	2,0014	0,0090	0,4032	3,9522
1675,5	127,744	1,670	216,935	2,9909	0,0135	0,4017	4,4116
2234	127,251	2,163	280,987	3,8739	0,0175	0,3903	3,5403
2792,5	126,737	2,677	347,766	4,7946	0,0216	0,3864	2,6304
Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E410-16							
Despl L (m)	Pérdida de peso	ΔP (gr)	Volumen perdido (mm ³)	Tasa de desgaste (mg/m)	Coficiente de desgaste (mg/m N)	Velocidad de desgaste (mm ³ /s)	Coficiente de variación $\leq 7\%$
558,5	143,880	0,393	50,5141	0,7037	0,0032	0,2806	2,9012
1117,0	143,506	0,766	98,5090	1,3722	0,0062	0,2736	3,5285
1675,5	143,128	1,144	147,095	2,0491	0,0092	0,2724	2,0959
2234,0	142,751	1,522	195,629	2,7252	0,0123	0,2717	1,3214
2792,5	142,523	1,750	224,935	3,1334	0,0141	0,2499	1,4619

3.1.11 Representaciones gráficas de los resultados obtenidos en el ensayo de desgaste abrasivo con arena húmeda y rueda de caucho con el disco de dureza Shore A70

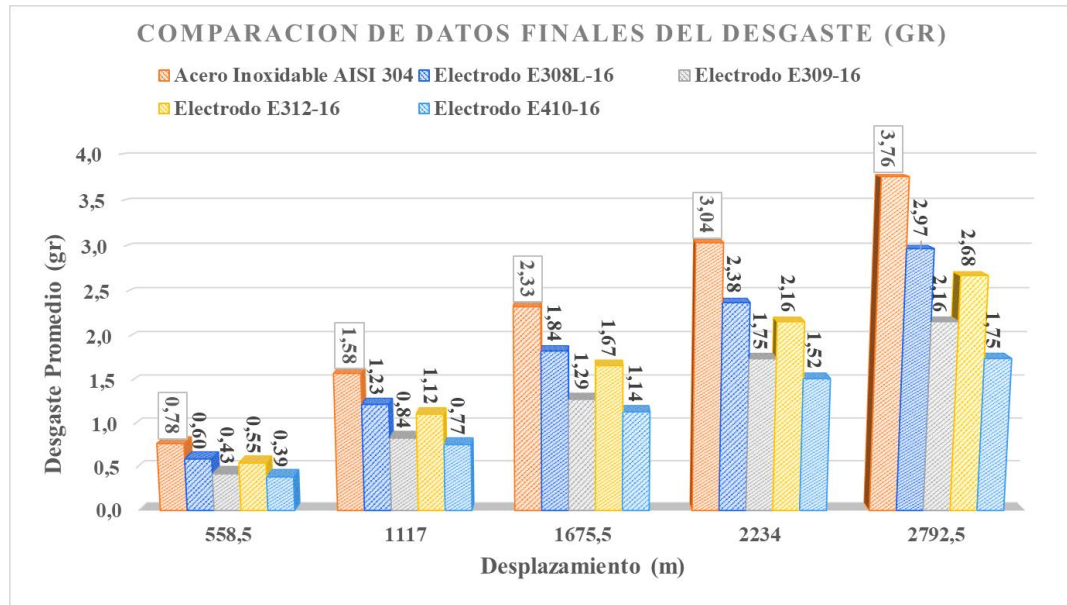


Figura 25 Comparación de datos finales del Desgaste (gr) Disco A70

El acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 se obtuvieron al comparar los datos de desgaste promedio. Según la Norma ASTM G105-20, las probetas expuestas al proceso de desgaste abrasivo producen un disco de dureza A70. Podemos inferir que el acero inoxidable comercial AISI 304 tiene el mayor porcentaje de desgaste porque, a diferencia de otras probetas, no tiene relleno o protección adicional.

El acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 demostró una excelente resistencia y fue el material con las pérdidas más bajas en los ensayos de desgaste abrasivo en un medio acuoso.

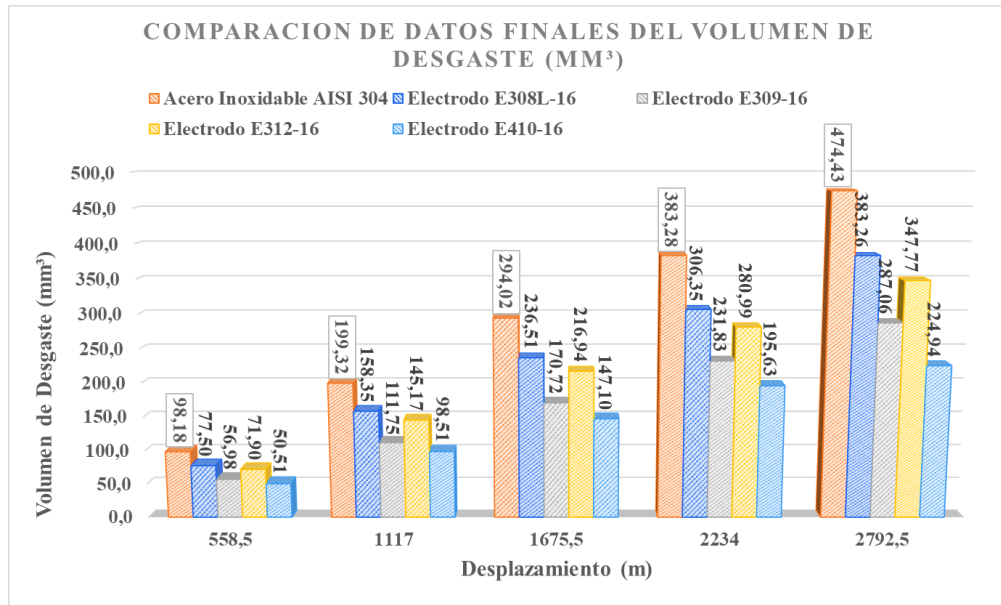


Figura 26 Comparación de datos finales del Volumen de desgaste (mm³) Disco A70

La figura muestra la comparación del volumen de desgaste promedio en milímetro cúbicos (mm³) que se obtuvo dividiendo la pérdida de peso de cada probeta de acero inoxidable AISI 304 comercial, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16. Una de las características esenciales para este estudio es esta.

Como resultado, en toda la prueba de desgaste abrasivo, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 tuvo el menor volumen de desgaste. Su volumen acumulado promedio en 2792,5 metros fue de 224,9357 mm³. El acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16 tenía una velocidad de 287,0557 mm³, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 tenía una velocidad de 347,7662 mm³, y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 tenía la última prueba con relleno de electrodo. El acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308-16 tuvo una pérdida de volumen más alta de 474,4262 mm³, mientras que el acero inoxidable AISI 304 comercial tuvo una pérdida de volumen más baja de 383,2577 mm³.

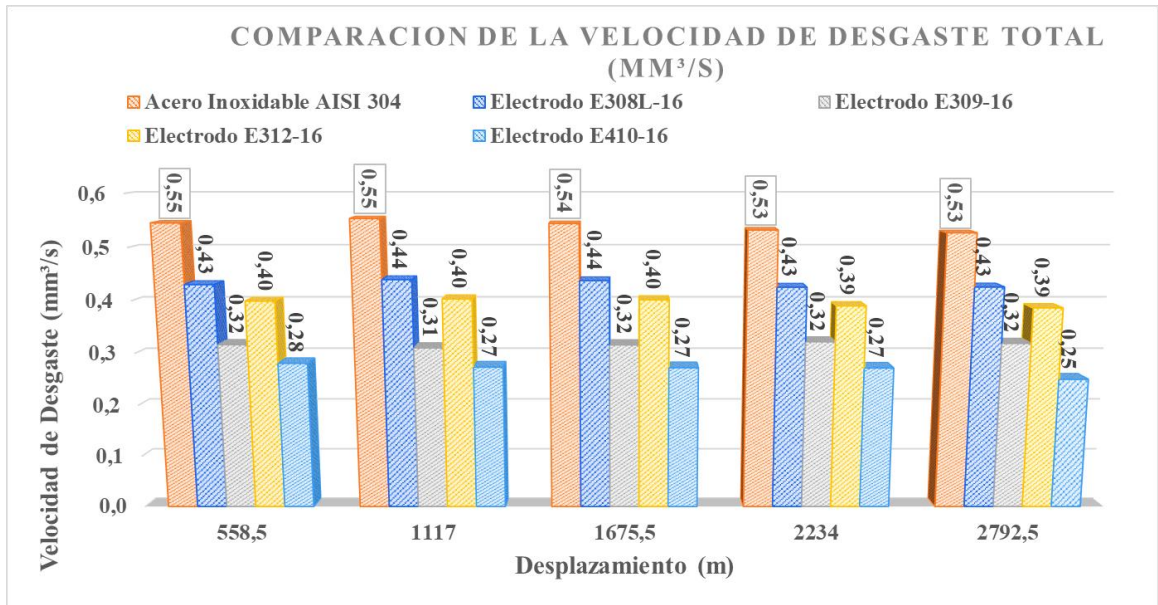


Figura 27 Comparación de la velocidad de desgaste total (mm³/s) Disco A70

La velocidad de desgaste promedio de las probetas de acero inoxidable AISI 304 comercial, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 se muestran en la figura. Para obtener esta velocidad promedio, el volumen de desgaste (mm³) se dividió por el tiempo que duró cada ensayo, que era de aproximadamente 3 minutos para cada desplazamiento. Debido a que el volumen de desgaste está directamente proporcional a la carga aplicada y al tiempo de exposición al medio abrasivo y es inversamente proporcional a la dureza, estas tres leyes se aplican al desgaste abrasivo.

Como resultado, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 tuvo la menor velocidad de desgaste de 0,2697 mm³/s en promedio; el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16 tuvo una velocidad de 0,3168 mm³/s en promedio; y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 tuvo una velocidad de 0,3962 mm³/s en promedio. En las pruebas con relleno de soldadura, el acero inoxidable AISI 304 con El acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308-16 tuvo una velocidad de desgaste más alta de 0,4319 mm³/s en promedio, mientras que el acero inoxidable comercial tuvo una velocidad de desgaste más alta de 0,5406 mm³/s en promedio.

3.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Procedimiento con el disco de dureza A50

Tabla 16 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 comercial, con rellenos de soldadura E308L-16 y E309-16

Acero inoxidable AISI 304 comercial			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E308L-16			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E309-16		
Probeta (A)	Desp	V (mm ³ /s)	Probeta (B)	Desp	V (mm ³ /s)	Probeta (C)	Desp	V (mm ³ /s)
1,1	558,5	0,2466	1,1	558,5	0,2205	1,1	558,5	0,1805
	1117,0	0,2308		1117,0	0,2159		1117,0	0,1768
	1675,5	0,2335		1675,5	0,2205		1675,5	0,1739
	2234,0	0,2431		2234,0	0,2346		2234,0	0,1713
	2792,5	0,2361		2792,5	0,2355		2792,5	0,1717
1,2	558,5	0,2606	1,2	558,5	0,2012	1,2	558,5	0,1695
	1117,0	0,2449		1117,0	0,2141		1117,0	0,1728
	1675,5	0,2405		1675,5	0,2105		1675,5	0,1682
	2234,0	0,2452		2234,0	0,2128		2234,0	0,1665
	2792,5	0,2392		2792,5	0,2211		2792,5	0,1681
1,3	558,5	0,2669	1,3	558,5	0,2212	1,3	558,5	0,1687
	1117,0	0,2501		1117,0	0,2173		1117,0	0,1698
	1675,5	0,2389		1675,5	0,2217		1675,5	0,1675
	2234,0	0,2405		2234,0	0,2166		2234,0	0,1645
	2792,5	0,2515		2792,5	0,2198		2792,5	0,1670
1,4	558,5	0,2795	1,4	558,5	0,2241	1,4	558,5	0,1768
	1117,0	0,2606		1117,0	0,2205		1117,0	0,1735
	1675,5	0,2412		1675,5	0,2231		1675,5	0,1714
	2234,0	0,2450		2234,0	0,2157		2234,0	0,1669
	2792,5	0,2388		2792,5	0,2255		2792,5	0,1671
1,5	558,5	0,2641	1,5	558,5	0,2176	1,5	558,5	0,1938
	1117,0	0,2585		1117,0	0,2148		1117,0	0,1838
	1675,5	0,2443		1675,5	0,2215		1675,5	0,1788
	2234,0	0,2378		2234,0	0,2178		2234,0	0,1726
	2792,5	0,2381		2792,5	0,2216		2792,5	0,1683

Tabla 17 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con rellenos de soldadura E312L-16 y E410-16

Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E312-16			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E410-16		
Probeta (D)	Desp	V (mm ³ /s)	Probeta (E)	Desp	V (mm ³ /s)

1,1	558,5	0,1883	1,1	558,5	0,1342
	1117,0	0,1768		1117,0	0,1296
	1675,5	0,1907		1675,5	0,1376
	2234,0	0,1809		2234,0	0,1414
	2792,5	0,1756		2792,5	0,1307
1,2	558,5	0,2049	1,2	558,5	0,1292
	1117,0	0,1861		1117,0	0,1342
	1675,5	0,1907		1675,5	0,1347
	2234,0	0,1773		2234,0	0,1378
	2792,5	0,1727		2792,5	0,1291
1,3	558,5	0,2013	1,3	558,5	0,1292
	1117,0	0,1930		1117,0	0,1271
	1675,5	0,1999		1675,5	0,1442
	2234,0	0,2022		2234,0	0,1342
	2792,5	0,1947		2792,5	0,1298
1,4	558,5	0,1912	1,4	558,5	0,1286
	1117,0	0,1843		1117,0	0,1225
	1675,5	0,1797		1675,5	0,1319
	2234,0	0,1834		2234,0	0,1403
	2792,5	0,1788		2792,5	0,1347
1,5	558,5	0,1962	1,5	558,5	0,1207
	1117,0	0,1887		1117,0	0,1239
	1675,5	0,1840		1675,5	0,1307
	2234,0	0,1797		2234,0	0,1376
	2792,5	0,1753		2792,5	0,1330

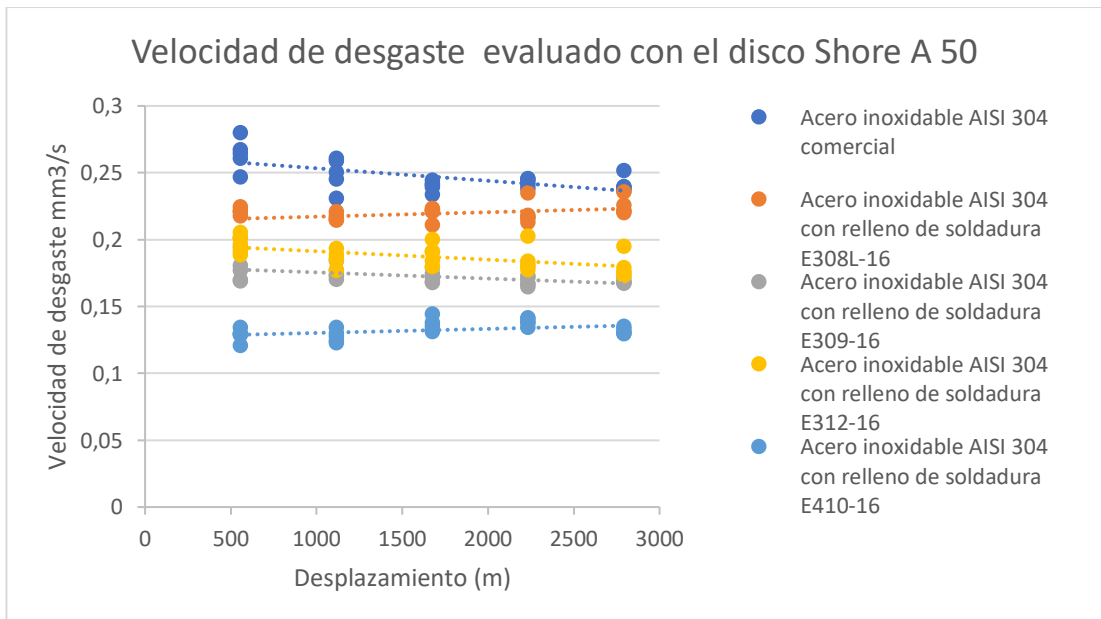


Figura 28 Verificación de hipótesis en el acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable AISI 304 con

relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16

Utilizando un disco de dureza Shore A50 evaluado bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16, se demostró que la hipótesis se verificó mediante varias ecuaciones para los diferentes desplazamientos lineales, demostrando de esta manera que, en comparación con los demás ensayos, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 demostró una menor velocidad de desgaste. De esta manera, se puede concluir que los rellenos de soldadura de acero inoxidable AISI 304 cumplieron con la hipótesis estadística para reducir la velocidad de desgaste abrasivo.

Procedimiento con el disco de dureza A70

Tabla 18 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 comercial, con rellenos de soldadura E308L-16 y E309-16

Acero inoxidable AISI 304 comercial			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E308L-16			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E309-16		
Prob eta (A)	Desp	V (mm ³ /s)	Probeta (B)	Desp	V (mm ³ /s)	Prob eta (C)	Desp	V (mm ³ /s)
2,1	558,5	0,5282	2,1	558,5	0,4281	2,1	558,5	0,3286
	1117,0	0,5650		1117,0	0,4675		1117,0	0,3194
	1675,5	0,5462		1675,5	0,4575		1675,5	0,3240
	2234,0	0,5485		2234,0	0,4369		2234,0	0,3419
	2792,5	0,5256		2792,5	0,4347		2792,5	0,3347
2,2	558,5	0,5598	2,2	558,5	0,4403	2,2	558,5	0,3065
	1117,0	0,5496		1117,0	0,4331		1117,0	0,3010
	1675,5	0,5432		1675,5	0,4329		1675,5	0,3122
	2234,0	0,5272		2234,0	0,4202		2234,0	0,3220
	2792,5	0,5294		2792,5	0,4223		2792,5	0,3173
2,3	558,5	0,4988	2,3	558,5	0,4389	2,3	558,5	0,3183
	1117,0	0,5244		1117,0	0,4310		1117,0	0,3135
	1675,5	0,5362		1675,5	0,4327		1675,5	0,3183
	2234,0	0,5389		2234,0	0,4179		2234,0	0,3185
	2792,5	0,5190		2792,5	0,4207		2792,5	0,3154
	558,5	0,5647		558,5	0,4131		558,5	0,3131
	1117,0	0,5587		1117,0	0,4338		1117,0	0,3120

2,4	1675,5	0,5434	2,4	1675,5	0,4328	2,4	1675,5	0,3156
	2234,0	0,4939		2234,0	0,4244		2234,0	0,3154
	2792,5	0,5254		2792,5	0,4249		2792,5	0,3148
2,5	558,5	0,5759	2,5	558,5	0,4324	2,5	558,5	0,3161
	1117,0	0,5706		1117,0	0,4338		1117,0	0,3061
	1675,5	0,5535		1675,5	0,4341		1675,5	0,3107
	2234,0	0,5531		2234,0	0,4279		2234,0	0,3122
	2792,5	0,5364		2792,5	0,4267		2792,5	0,3127

Tabla 19 Datos obtenidos de la velocidad de desgaste en las pruebas de desgaste abrasivo bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con rellenos de soldadura E312L-16 y E410-16

Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E312-16			Acero inoxidable AISI 304 con relleno de soldadura E410-16		
Probeta (D)	Desp	V (mm ³ /s)	Probeta (E)	Desp	V (mm ³ /s)
2,1	558,5	0,4315	2,1	558,5	0,2778
	1117,0	0,4297		1117,0	0,2746
	1675,5	0,4334		1675,5	0,2740
	2234,0	0,4149		2234,0	0,2719
	2792,5	0,4045		2792,5	0,2532
2,2	558,5	0,3961	2,2	558,5	0,2921
	1117,0	0,3864		1117,0	0,2853
	1675,5	0,3925		1675,5	0,2763
	2234,0	0,3826		2234,0	0,2758
	2792,5	0,3799		2792,5	0,2506
2,3	558,5	0,3911	2,3	558,5	0,2706
	1117,0	0,4004		1117,0	0,2735
	1675,5	0,3951		1675,5	0,2709
	2234,0	0,3858		2234,0	0,2717
	2792,5	0,3828		2792,5	0,2488
2,4	558,5	0,3860	2,4	558,5	0,2849
	1117,0	0,4012		1117,0	0,2763
	1675,5	0,3944		1675,5	0,2775
	2234,0	0,3831		2234,0	0,2731
	2792,5	0,3823		2792,5	0,2528
2,5	558,5	0,3925	2,5	558,5	0,2778
	1117,0	0,3986		1117,0	0,2585
	1675,5	0,3932		1675,5	0,2633
	2234,0	0,3849		2234,0	0,2660
	2792,5	0,3825		2792,5	0,2442

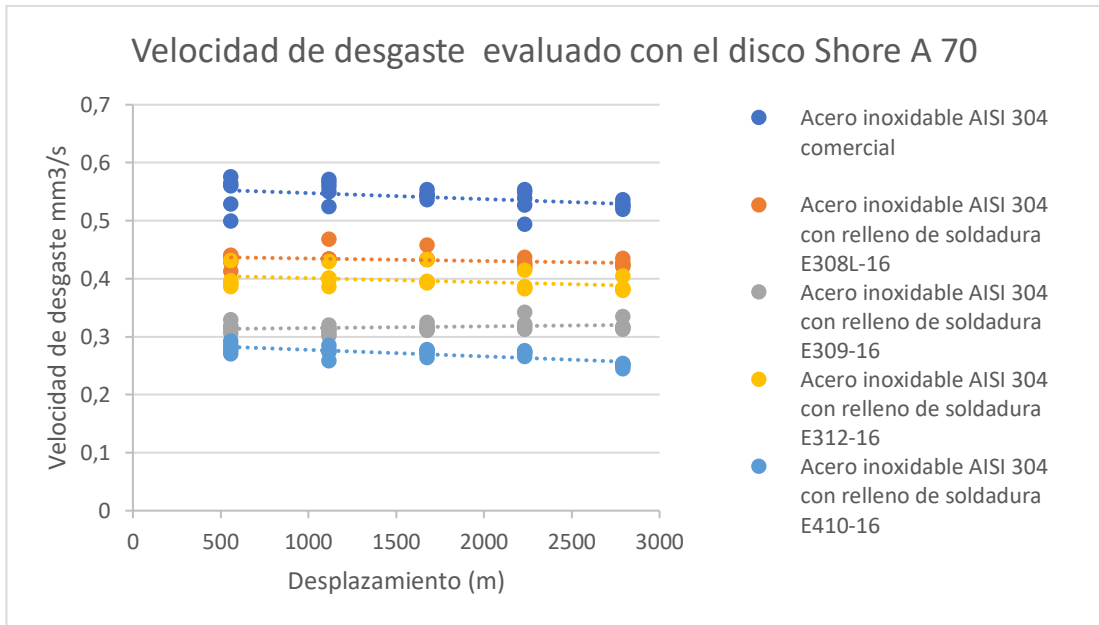


Figura 29 Verificación de hipótesis en el acero inoxidable AISI 304 comercial, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16

Utilizando un disco de dureza Shore A70 evaluado bajo la norma G105-20 en acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E308L-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E309-16, acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E312-16 y acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16, se demostró que la hipótesis se verificó mediante varias ecuaciones para los diferentes desplazamientos lineales, demostrando de esta manera que, en comparación con los demás ensayos, el acero inoxidable AISI 304 con relleno de electrodo E410-16 tiene una menor velocidad de desgaste. De esta manera, se puede concluir que los rellenos de soldadura de acero inoxidable AISI 304 cumplieron con la hipótesis estadística para reducir la velocidad de desgaste abrasivo.

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Los resultados de los ensayos de desgaste abrasivo muestran que el uso de varios rellenos de electrodo tiene un impacto significativo en la resistencia al desgaste del acero inoxidable AISI 304. El electrodo E410-16 demostró ser el más efectivo en reducir la velocidad de desgaste y las pérdidas de volumen, lo que destaca su capacidad para mejorar la resistencia del material en entornos abrasivos.
- Según el análisis de resultados, el recubrimiento con electrodo E410-16 es altamente efectivo para reducir la tasa de desgaste del acero AISI 304 en un sistema acuoso, según la norma G105-20. Según esta investigación, se puede mejorar significativamente la resistencia del acero inoxidable en entornos donde se puede someter a desgaste abrasivo al seleccionar el recubrimiento adecuado.
- Los resultados de la prueba indican que la rapidez de desgaste del acero inoxidable AISI 304 está directamente influenciada por el tiempo de permanencia en el medio acuoso. Las probetas con el electrodo E410-16 mostraron tasas de desgaste más bajas, lo que indica que este recubrimiento es efectivo en términos de resistencia y permanece efectivo durante todo el tiempo de exposición.
- Los análisis de dureza y metalografía brindan una comprensión detallada de las propiedades mecánicas y estructurales de las probetas. La correlación entre la composición del recubrimiento y la mejora en las propiedades del material se confirmó al observar probetas con el electrodo E410-16, que mostraron durezas más altas y microestructuras que respaldan su resistencia al desgaste abrasivo.
- El cálculo de pérdidas de masa y volumen demuestra que, en comparación con otros rellenos, el electrodo E410-16 ofrece la mejor protección contra el desgaste abrasivo. Este electrodo reduce las pérdidas de volumen, lo que indica una mayor vida útil y durabilidad en entornos susceptibles al desgaste.

- El análisis de resultados muestra que, aunque el electrodo E410-16 se destaca como el más efectivo en términos de resistencia al desgaste abrasivo, otros rellenos de soldadura mejoran significativamente la resistencia al desgaste abrasivo en comparación con el acero inoxidable AISI 304 sin relleno. Los electrodos E309-16 y E312-16 demostraron una mejora significativa en la resistencia al desgaste, lo que los convierte en opciones alternativas para aplicaciones particulares.
- Los resultados muestran que los electrodos E309-16 y E312-16 presentan un rendimiento superior al acero inoxidable AISI 304 sin relleno en términos de pérdidas de masa y volumen, aunque el electrodo E410-16 es el más eficiente en la minimización de pérdidas. Según esta observación, varios rellenos de soldadura pueden ser opciones viables para mejorar la resistencia al desgaste de los materiales, dependiendo de las limitaciones y necesidades específicas.

4.2 Recomendaciones.

- Se recomienda el uso del electrodo E410-16 en aplicaciones sujetas a desgaste abrasivo debido a su capacidad para reducir las pérdidas de volumen y la velocidad de desgaste.
- Realizar investigaciones adicionales para investigar tratamientos térmicos o modificaciones microestructurales que puedan complementar las ventajas del recubrimiento E410-16.
- Realizar pruebas en el campo para demostrar la efectividad del electrodo E410-16 en condiciones operativas reales.
- Para garantizar la confiabilidad de los resultados, las pruebas de desgaste abrasivo deben llevarse a cabo en un entorno acuoso siguiendo las pautas de la norma ASTM G105-20.
- El lodo abrasivo utilizado en las pruebas no debe desecharse en desagües o alcantarillas.
- Es recomendable usar una mascarilla para protegerse del polvo producido por la arena de sílice durante la prueba.
- Para determinar el tiempo de exposición de cada probeta, se debe tener a mano un cronometro para asegurarse de que no se exceda el tiempo o se retire la probeta antes del plazo establecido.

- Coloque las muestras en el portaespecímenes en la misma dirección que lo hizo para la prueba anterior.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias bibliográficas.

- [1] E. Otero, M. Utrilla, A. Ureña, y C. J. Múnez, «Influence of chemical composition on pitting corrosion resistance of stainless steels», *Boletín Soc. Española Ceram. Vidr.*, vol. 43, pp. 190-192, mar. 2004.
- [2] «Datos técnicos del acero inoxidable AISI 304». Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.sumiteccr.com/acero/inoxidable/AI07.pdf>
- [3] M. A. Bautista Romero, «Análisis de revestimientos duros aplicados por proceso SMAW sobre acero al carbono A36 y su incidencia en el desgaste abrasivo evaluado bajo la norma ASTM G-65», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica, 2018. Accedido: 16 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/27670>
- [4] J. P. Muquinche Puca, «Estudio del proceso de soldadura SMAW en la fabricación de columnas armadas en estructuras metálicas en la empresa “metal mecánica Antonio Tirado” y su incidencia en las propiedades mecánicas», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica, 2015. Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/15887>
- [5] I. Sosa González, «Estudio de variantes tecnológicas para la aplicación de relleno superficial por soldadura sobre placas de choque de molinos de trituración de áridos», Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, 2012. Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/2356>
- [6] J. L. Telenchana Yanqui, «Análisis de revestimientos duros en uniones soldadas de acero al carbono A36 mediante el proceso SMAW y su incidencia en las propiedades mecánicas», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica, 2013. Accedido: 16 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/5995>
- [7] G. Soler Daban, «Procedimientos comparativos de corrosión baja tensión en soldaduras de plancha de acero de inox AISI 316 y AISI 304 con electrodos de acero AISI 308L», Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València, 2015. Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/57342>
- [8] D. Mazuera Robledo, J. A. Suárez Gómez, y J. E. Giraldo Barrada, «Estudio de productividad en la soldadura del acero MIL A 46100 con los procesos GMAW y SMAW», *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, n.º 59, pp. 66-74, jun. 2011.
- [9] F. M. Marques, R. C. Costa, G. N. Galindro, y A. S. Rocha, «Análise de desgaste abrasivo do revestimento duro a base de carbonetos de cromo depositado por SMAW», *Rev. Iberoam. Ing. Mecánica*, vol. 20, n.º 2, p. 13, 2016.
- [10] E. S. Guerrero Lara, «Estudio de los tratamientos térmicos en el acero AISI 1045 en un sistema acuoso evaluados con la norma ASTM G105-89 que permitirá determinar la velocidad de desgaste del material», bachelorThesis, Universidad

Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica, 2015. Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/9653>

- [11] ASTM, *G105 Standard Test Method for Conducting Wet Sand/Rubber Wheel Abrasion Tests- 20 / Normas AENOR*. United States, 2020. Accedido: 2 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tienda.aenor.com/norma-astm-g105-20-107971>
- [12] M. Rodríguez Valdivia, E. Mollehuanca Caballero, M. Rodríguez Valdivia, y E. Mollehuanca Caballero, «Caracterización mecánica y microestructural de un acero inoxidable Aisi:304 endurecido mediante nitruración usando residuos de melamina», *Rev. Boliv. Quím.*, vol. 38, n.º 5, pp. 1-12, dic. 2021, doi: 10.34098/2078-3949.38.5.1.

Anexos.

Extracto de la norma G105-20 (Resumen del método)

Anexo 1 Norma G105-20 [11].

This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.



Designation: G105 – 20

Standard Test Method for Conducting Wet Sand/Rubber Wheel Abrasion Tests¹

This standard is issued under the fixed designation G105; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope

1.1 This test method covers laboratory procedures for determining the resistance of metallic materials to scratching abrasion by means of the wet sand/rubber wheel test. It is the intent of this procedure to provide data that will reproducibly rank materials in their resistance to scratching abrasion under a specified set of conditions.

1.2 Abrasion test results are reported as volume loss in cubic millimetres. Materials of higher abrasion resistance will have a lower volume loss.

1.3 The values stated in SI units are to be regarded as standard. The values given in parentheses after SI units are provided for information only and are not considered standard.

1.4 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

1.5 *This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.*

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*²

D2000 Classification System for Rubber Products in Automotive Applications

D2240 Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness

E11 Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves

E122 Practice for Calculating Sample Size to Estimate, With Specified Precision, the Average for a Characteristic of a Lot or Process

E177 Practice for Use of the Terms Precision and Bias in ASTM Test Methods

G40 Terminology Relating to Wear and Erosion

2.2 *SAE Standard:*³

SAE J200 Classification System for Rubber Materials

3. Terminology

3.1 *Definitions:*

3.1.1 *abrasive wear*—wear due to hard particles or hard protuberances forced against and moving along a solid surface.

3.1.1.1 *Discussion*—This definition covers several different wear modes or mechanisms that fall under the abrasive wear category. These modes may degrade a surface by scratching, cutting, deformation, or gouging (1 and 2).⁴ **G40**

4. Summary of Test Method

4.1 The wet sand/rubber wheel abrasion test (Fig. 1) involves the abrading of a standard test specimen with a slurry containing grit of controlled size and composition. The abrasive is introduced between the test specimen and a rotating wheel with a neoprene rubber tire or rim of a specified hardness. The test specimen is pressed against the rotating wheel at a specified force by means of a lever arm while the grit abrades the test surface. The rotation of the wheel is such that stirring paddles on both sides agitate the abrasive slurry through which it passes to provide grit particles to be carried across the contact face in the direction of wheel rotation.

4.2 Three wheels are required with nominal Shore A Durometer hardnesses of 50, 60, and 70, with a hardness tolerance of ± 2.0 . A run-in is conducted with the 50 Durometer wheel, followed by the test with 50, 60, and 70 Durometer wheels in order of increasing hardness. Specimens are weighed before and after each run and the loss in mass recorded. The logarithms of mass loss are plotted as a function of measured rubber wheel hardness and a test value is determined from a least square line as the mass loss at 60.0 Durometer. It is

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee G02 on Wear and Erosion and is the direct responsibility of Subcommittee G02.30 on Abrasive Wear.

Current edition approved Dec. 1, 2020. Published December 2020. Originally approved in 1989. Last previous edition approved in 2016 as G105 – 16. DOI: 10.1520/G105-20.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

³ Available from SAE International (SAE), 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 15096, <http://www.sae.org>.

⁴ The boldface numbers in parentheses refer to the list of references at the end of this standard.

Anexo 2 Norma G105-20 [11].

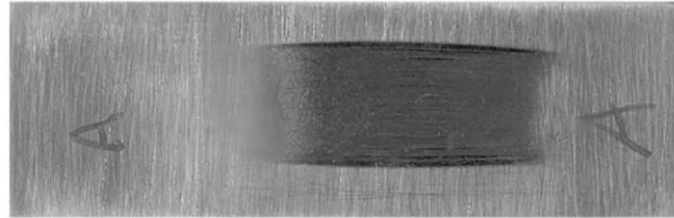


FIG. 5 Typical Uniform Wear Scar

such to minimize irregularities in the coated surface. Grinding of this surface as directed in 8.6 is suggested for coatings less than 0.15 mm (0.005 in.) thick.

8.6.2 The type of surface or surface preparation shall be stated in the data sheet.

9. Procedure

9.1 Thoroughly rinse the slurry chamber before the test to eliminate any remnants of slurry from a previous test.

9.2 Install the rubber wheel of nominal 50 Durometer and measure and record its hardness.

9.2.1 Take at least four (preferably eight) hardness readings at equally spaced locations around the periphery of the rubber wheel using a Shore A Durometer tester in accordance with Test Method D2240. Take gage readings after a dwell time of 5 s. Report average hardness in the form: A/48.6/5, where A is the type of Durometer, 48.6 the average of the readings, and 5 the time in seconds that the pressure foot of the tester is in firm contact with the rubber rim surface. The 5 s dwell time for the pressure foot in contact with the rubber rim should be rigorously adhered to.

9.3 Prior to testing, demagnetize each steel specimen. Then clean each specimen of all dirt and foreign matter, and degrease in acetone immediately prior to weighing. Materials with surface porosity (some powder metals or ceramics) must be dried to remove all traces of the cleaning agents that may have been entrapped in the material.

9.4 Weigh the specimen to the nearest 0.0001 g.

9.5 Set the revolution counter to shut off automatically after 1000 wheel revolutions.

9.6 Install the specimen in the specimen holder, using an appropriate shim if the specimen surface is less than 9.5 mm above the holder seat surface; then install the holder in position for testing. Fill the slurry chamber with 1.500 kg of the quartz sand and 0.940 kg of deionized water at room temperature, and place a cover over the top of the slurry chamber to prevent the slurry from splashing out.

9.7 Start wheel rotation. The rubber wheels are rotated at 245 rpm, or 2.28 m/s (449 ft/min) peripheral surface speed.

9.8 Lower the specimen holder carefully against the wheel to prevent bouncing and to apply a force of 222 N (50 lb) against the test specimen. A wear scar is run-in for 1000 wheel revolutions. Each 1000 revolutions produces 558.6 m (1832.6

ft) of lineal abrasion assuming a 177.8 m diameter wheel. The run-in removes the surface layer and exposes fresh material that is not affected by the surface preparation. Note: ensure wheel rotation and slurry mixing has started prior to loading specimen against wheel.

9.9 Following the run-in, remove the specimen from the slurry chamber. Clean, dry, and reweigh the specimen to the nearest 0.0001 g. Drain the slurry from the chamber and discard it.

9.10 The actual abrasion test is conducted on the same wear scar starting with either the same 50 Durometer rubber wheel used for the run-in, or with another 50 Durometer rubber wheel. It is essential to install the specimen in the specimen holder with the same orientation and position each time.

9.11 Follow the same procedure as used for the run-in, repeating steps 9.1 – 9.9 with the normally 50, 60, and 70 Durometer rubber wheels, in order of increasing hardness.

9.12 *Preparation and Care of Rubber Wheels*—Dress the periphery of all new rubber wheels and make concentric to the bore of the steel disk upon which the rubber is mounted. The concentricity of the rim shall be within 0.05 mm (0.002 in.) total indicator reading on the diameter. The intent is to produce a uniform surface that will run tangent to the test specimen without causing vibration or hopping of the lever arm. The wear scars shall be rectangular in shape and of uniform depth at any section across the width (Fig. 5).

9.12.1 It is recommended that rubber wheels be dressed again after accumulating approximately 6000 revolutions during testing. Experience has shown that more than 6000 revolutions may have an adverse effect on the reproducibility of results.

9.12.2 Dress rubber wheels whenever they develop grooves or striations, or when they wear unevenly so as to develop trapezoidal or uneven wear scars on the test specimen.

9.12.3 The rubber wheel may be used until the diameter is reduced to 165 mm (6.50 in.). The shelf life of the rubber rim may not exceed two years. Store wheels so that there is no force on the rubber surface. New rubber rims may be mounted on steel disks by the qualified source.⁶

9.13 *Wheel Dressing Procedure*—A recommended dressing procedure for the periphery of the rubber rim is to mount the wheel on an expandable arbor in a lathe and grind it square with a freshly dressed grinding wheel such as a Norton

Compra de la Norma G105-20

Anexo 3 Compra de la Norma G105-20.

← 🔊 🗑️ 📄 ⋮

Shipping Address

María Cristina Moreta
Calle Jhonson City y Camilo Montenegro
Guaranda, EC-B
20150
EC:Ecuador

Payment Type

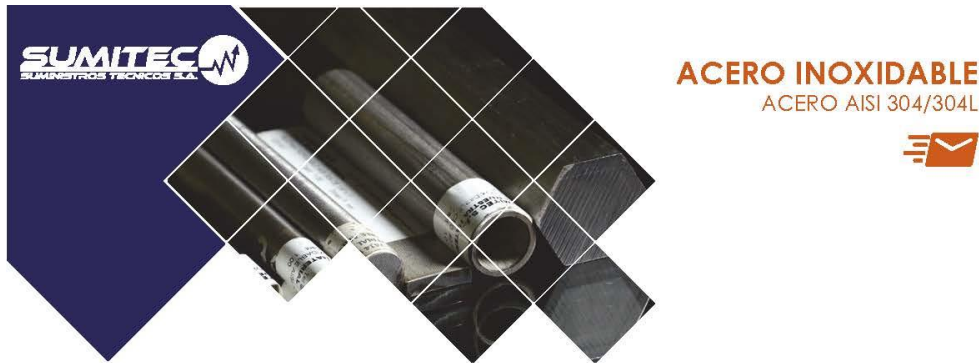
Credit Card Type: Visa
Credit Card Number: #: *****1373
Expiration Date: Exp: **/**

Items	Qty	Price
Standard Test Method for Conducting Wet Sand/Rubber Wheel Abrasion Tests Item: G0105-20-PDF Language: English (United States) Format: PDF Qty 1 Price \$57.00	1	\$57.00
	Subtotal	\$57.00
	Shipping & Handling	\$0.00
	Tax	\$0.00
	Grand Total (Incl. Tax)	\$57.00

Thank you,

Datos técnicos del Acero inoxidable AISI 304

Anexo 4 Datos técnicos del Acero inoxidable AISI 304 [2].



1. Descripción: Debido a su buena resistencia a la corrosión, conformado en frío y soldabilidad, este acero es usado extensamente para la fabricación de utensilios domésticos, cuchillería, arquitectura e industrial entre otros, es un acero austenítico, aleado con Cr y Ni y bajo contenido de C que presenta una buena resistencia a la corrosión. En la condición de suministro resiste a la corrosión intergranular en el rango de 300°C y 350°C, no se requiere un tratamiento posterior al proceso de soldadura; tiene propiedades para embutido profundo, no es templeable ni magnético. Puede ser fácilmente trabajado en frío, sin embargo, el alto grado de endurecimiento que alcanza por el trabajo en frío, comparado con los aceros de baja aleación, hacen requerir de mayores esfuerzos para su proceso de conformado.

2. Normas involucradas: ASTM A 312/ A 312M

3. Propiedades mecánicas:

Resistencia a la fluencia 170 MPa
Resistencia máxima 485 MPa
Elongación 40 % (en 50mm)
Reducción de área 50 %
Módulo de elasticidad 190 GPa

4. Propiedades físicas: Densidad 7.8 g/cm³ (0.28 lb/in³)

5. Propiedades químicas:

0.035 % C mín
2.00 % Mn
1.00 % Si
18.0 – 20.0 % Cr
8.0 – 12 % Ni
0.045 % P
0.030 % S

6. Usos: Sus usos son muy variados, se destacan los equipos para procesamiento de alimentos, enfriadores de leche, intercambiadores de calor, contenedores de productos químicos, tanques para almacenamiento de vinos y cervezas, partes para extintores de fuego.

7. Tratamientos térmicos: Éste acero inoxidable no puede ser endurecido por tratamiento térmico. Para el recocido, caliente entre 1010 y 1120°C y enfríe rápidamente.

NOTA:
Los valores expresados en las propiedades mecánicas y físicas corresponden a los valores promedio que se espera cumpla el material. Tales valores son para orientar a aquella persona que debe diseñar o construir algún componente o estructura pero en ningún momento se deben considerar como valores estrictamente exactos para su uso en el diseño.

(506) 2591-7514 ☎

(506) 2551-4169 📠

info.clientes@sumiteccr.com ✉



www.sumiteccr.com



Ensayo de dureza solicitada en el laboratorio de Ingeniería Mecánica.

Anexo 5 Ensayo de dureza Brinell solicitado en el Laboratorio de Ingeniería Mecánica



CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TECNOLOGÍA FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA - UTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INGENIERÍA MECÁNICA



ENSAYO DUREZA EN METALES

ENERO 2024

AMBATO - ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA <i>Laboratorio – Ingeniería Mecánica</i>			
ENSAYO DUREZA			
DATOS INFORMATIVOS			
Tipo de estudio:	De laboratorio	ORDEN N °:	310
Identificación del componente de estudio:	Probetas de acero inoxidable		
Solicitado por:	ESPINOSA ORTIZ EDISON	Fecha:	05/01/2024
Centro de Estudio y Análisis:	Laboratorio de Metalografía - FICM		
PARÁMETROS			
Equipo:	Durómetro para Metales		
	Temperatura Ambiente:	Dureza:	Iluminación:
	19 ° C	BRINELL	Luz Natural

RESULTADOS:

ACERO INOXIDABLE AISI 304			
			
Numero de medición	Diámetro Medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/mm)	DUREZA HBW
1	2,74	1,096	189
ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 308			
			
Numero de medición	Diámetro Medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/mm)	DUREZA HBW
1	2,69	1,076	197

ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 309



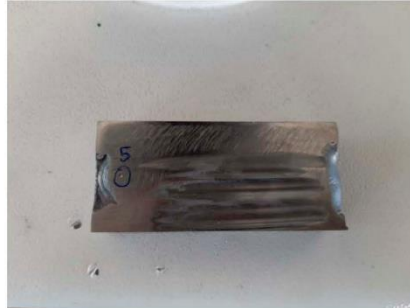
Numero de medición	Diámetro Medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/mm)	DUREZA HBW
1	2,56	1,024	217

ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 312



Numero de medición	Diámetro Medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/mm)	DUREZA HBW
1	2,62	1,048	209

ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 410



Numero de medición	Diámetro Medido (mm)	Average Diameter of Indentation (D/mm)	DUREZA HBW
1	2,04	0,816	347

CONCLUSIÓN:

- En el ACERO INOXIDABLE AISI 304 la medida de dureza resultante es de 189 HB (Brinell)
- En el ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 308 la medida de dureza resultante es de 197 HB (Brinell)
- En el ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 309 la medida de dureza resultante es de 217 HB (Brinell)
- En el ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 312 la medida de dureza resultante es de 209 HB (Brinell)
- En el ACERO INOXIDABLE AISI 304 CON SOLDADURA ELECTRODO 410 la medida de dureza resultante es de 347 HB (Brinell)

REALIZADO POR:
Ing. Jonathan Mora
LABORATORIO DE MATERIALES

SUPERVISADO POR:
Ing. Sebastián Villegas S.
TÉCNICO DE LABORATORIO