

DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE NOVEDOSAS ALEACIONES DE TITANIO PARA SU APLICACIÓN EN PRÓTESIS DE CADERA.

Autor: D. Christian Hermida Herrero.
 Tutora: D^a. Juliana Claudia Mirza Rosca.
 Grado: Ingeniería Mecánica.
 Curso: 2023-2024



INTRO

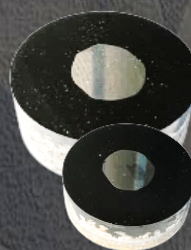
En este documento se muestra y se evalúa, los diferentes ensayos a los que se han sometido las 7 aleaciones del presente TFT. Las composiciones de las aleaciones comprenden los siguientes elementos: titanio, circonio, tántalo y diferentes proporciones de silicio y molibdeno.

Por otra parte, se muestra el diseño de un posible modelado CAD de una prótesis mediante SolidWorks.



Las muestras fueron sometidas a procesos de preparación previa de esmerilado y pulido. Se realizaron estudios electroquímicos, metalográficos y de dureza para determinar su comportamiento frente a la corrosión, microestructura, y dureza.

MUESTRAS

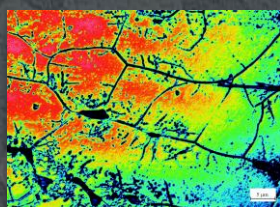
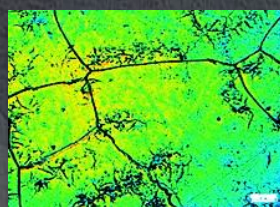
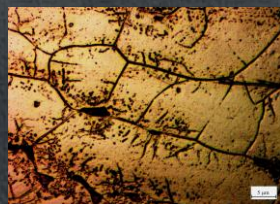


Para crear las aleaciones se llevó a cabo el proceso de refundición por arco en un entorno de argón. Este método se realizó en la Universidad Técnica Gheorghe Asachi de Iasi (Rumanía), en la Facultad de Ciencias de los Materiales e Ingeniería. Para lograr la homogeneidad requerida, las aleaciones se fundieron y refundieron seis veces (tres veces en cada cara), y finalmente se formaron en un lingote. Además, parte de los lingotes se entregaron a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Las Palmas de Gran Canaria, España) para su ensayo y preparación.

ENSAYO METALOGRAFICO

MUESTRA 5

MUESTRA 6

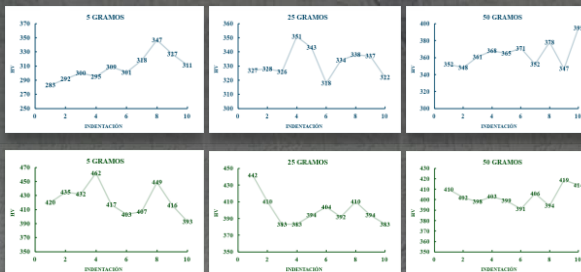


ENSAYO DE DUREZA

MUESTRA 2 vs. 3

DUREZA VICKERS					
MUESTRA	CARGA (g)	MÍNIMO (HV)	MÁXIMO (HV)	MEDIA (HV)	DESVIACIÓN
2	5	283	347	18	308
	25	318	351	10	332
	50	347	395	15	364
3	5	393	462	21	423
	25	383	442	18	399
	50	391	419	8	403

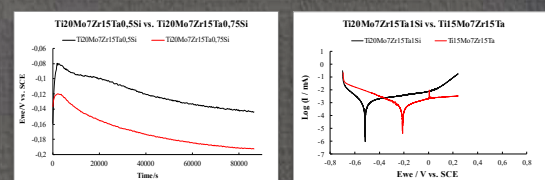
Para realizar las pruebas de dureza, se tomaron 10 puntos con fuerzas de 5 gramo, 25 gramos y 50 gramos para calcular y expresar la dureza Vickers (HV), de acuerdo con la norma ISO 14577-1:2015



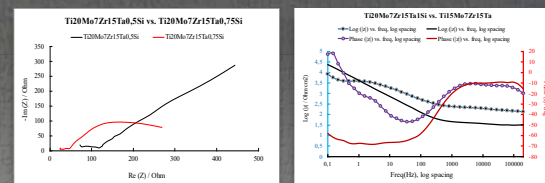
ENSAYO DE CORROSIÓN

MUESTRA 5 vs. 6

MUESTRA 1 vs. 7



Para llevar a cabo las pruebas electroquímicas, cada muestra se colocó en una celda electroquímica con tres electrodos. Las muestras actuaron como electrodos de trabajo, un electrodo de calomel saturado sirvió como electrodo de referencia, y un electrodo de platino actuó como contraelectrodo.



CONCLUSIONES



Las superficies mostraron patrones dendríticos bifásicos y trifásicos tras su exposición al reactivo Kroll. Al añadir silicio, las dendritas se contraen porque es un potente refinador de grano en las aleaciones de titanio, favoreciendo el desarrollo de granos finos.

Los granos actúan de forma que impiden la propagación de grietas, lo que se traduce en una mejora de resistencia del material a la fatiga, siendo esta causa una de las principales que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar.

CONCLUSIONES



Los gráficos de dureza Vickers de las muestras exhibieron máximos y mínimos poco espaciados, lo que indica que la presencia de áreas blandas y duras en sus superficies no es ampliamente apreciable.

Por otro lado, no se puede confirmar que la proporción de silicio y molibdeno afecte de forma significativa sobre los resultados.

CONCLUSIONES

Los valores potenciales de las muestras aumentaron tras la inmersión, sin disminuir. Al crear una capa protectora de óxido en la superficie de la aleación, el óxido de silicio ralentiza la velocidad de oxidación y aumenta la resistencia de las aleaciones al deterioro causado por los fluidos corporales. En general, todas las muestras exhibieron propiedades químicas y biológicas favorables, por lo que permitirían su integración con el cuerpo humano.