



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**“Comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo
IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in
vitro 2022”**

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Presentado por:

AUTOR(a): Sanchez Veramendi, Yoselina

ASESOR(a): CD. Mg. Esp. Sara Angélica Morante Maturana

LIMA – PERÚ

2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01

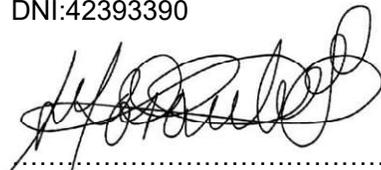
Yo, YOSELINA SANCHEZ VERAMENDI egresado de la Facultad de CIENCIAS DE LA SALUD y Escuela Académica Profesional DE ODONTOLOGIA de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo iv sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro 2022” Asesorado por el docente: Sara Angélica Morante Maturana DNI 10138106, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9715-728X>, tiene un índice de similitud de ...(10) (DIEZ) % con código 14912:261503956 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1
 Yoselina Sanchez Veramendi
 DNI:42393390



.....
 Firma
 Dra. Sara Angélica Morante Maturana
 DNI:

Lima, 11 de agosto del 2023

Tesis

“Comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo iv sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro 2022”

Línea de investigación:

Salud y bienestar

Materiales e instrumentos odontológicos

Asesor (a):

Dr. Mg. CD. Sara Angélica Morante Maturana

Código Orcid:

0000-0001-9715-728X

Dedicatoria: a Dios todo poderoso por mantenerme con salud y fuerza en estos tiempos tan difíciles, así lograr alcanzar mis metas trazadas, a mi familia y amigas por ser lo más importante en mi vida y ser mi soporte diario.

Agradecimiento: a mi alma mater la Universidad Norbert Wiener por haberme formado, a mis docentes por brindarme de su tiempo siempre, a mi asesora la Dra. Sara Morante por tu guía en mi trabajo.

JURADO

Presidenta: Mg. CD. Esp. Lujan Larreategui, Haydee Giovanna

Secretario: Mg. C.D. Minaya Rondón, Omar

Vocal: Mg. CD. Ocampo Guabloche, Helder Myriam

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción.....	xi
CAPÍTULO I : EL PROBLEMA	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Formulación del problema.....	14
1.2.1 Problema General.....	14
1.2.2 Problema específico.....	14
1.3 Objetivo de la investigación	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivo Específicos.....	14
1.4 Justificación de la investigación	15
1.4.1 Teórica.....	15
1.4.2 Metodológica.....	15
1.4.3 Práctica	15
1.5. Limitaciones de la investigación.....	16
1.5.1 Temporal	16
1.5.2 Espacial	16
1.5.3 Recursos	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2 Bases teóricas.....	22
2.3 Formulación de hipótesis	28
2.3.1 Hipótesis general.....	28

2.3.2 Hipótesis específicas.....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	31
3.1 Método de investigación.....	31
3.2 Enfoque de investigación.....	31
3.3. Tipo de investigación.....	31
3.4 Diseño de investigación.....	31
3.5 Población, muestra y muestreo... ..	32
3.6 Variable y operacionalización.....	34
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	35
3.7.1 Técnica.....	35
3.7.2 Descripción de instrumentos... ..	35
3.7.3 Validación... ..	38
3.7.4 Confiabilidad... ..	38
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	38
3.9 Aspectos éticos... ..	38
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	40
4.1 Resultados.....	40
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados.....	40
4.1.2 Prueba de hipótesis (Si aplica).....	50
4.1.3 Discusión de resultados... ..	54
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1 Conclusiones... ..	57
5.2 Recomendaciones.....	58
6. REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	64
Anexo 1.Matriz de consistencia.....	65

Anexo 2 Mariz de opercacionalización de variables.....	68
Anexo 3.Instrumento de recolección de datos.....	70
Anexo 4 Mediciones de resistneia a la compresión.....	72
Anexo 5 Mediciones de resistencia a la rugosidad.....	78
Anexo 6 Fotos del procedimeinto.....	83
Anexo 7 Carta de solicitud de laboratorio... ..	87
Anexo 8 Carta de aceptación del laboratorio... ..	88

Índice de tablas

Tabla N° 1

Comparación de rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro 41

Tabla N° 2

Comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos... 43

Tabla N° 3

Comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos... 45

Tabla N° 4

Comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos 47

Tabla N° 5

Comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos 49

Índice de Figuras

Figura N° 1

Gráfico de cajas sobre la comparación de rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro42

Figura N° 2

Gráfico de cajas sobre la comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos..... 44

Figura N° 3

Gráfico de cajas de la comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos 46

Figura N° 4

Gráfico de cajas de la comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos..... 48

Figura N° 5

Gráfico de cajas de la comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos..... 50

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito comparar la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo. En el estudio se empleó una metodología de tipo aplicada y con un diseño experimental, longitudinal, prospectivo y comparativo. La población estuvo conformada por dos yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual haciendo un total de 120 bloques de yeso de ambas marcas, la muestra correspondió a 60 unidades muestrales para cada marca comercial subdivididas en dos grupos de 30 unidades cada uno, con medición de 15 unidades a los 30 minutos y otras 15 unidades a los 60 minutos para compresión y para rugosidad respectivamente. Se realizó un muestreo no probabilístico elegidas por conveniencia de acuerdo a los criterios del investigador. Se hizo uso de dos fichas de recolección de datos, para la medición de resistencia a la compresión y otra para medición de la rugosidad, siendo los yesos empleados las marcas Fujirock y Elite rock. Como resultado se apreció que existen diferencias significativas al comparar la rugosidad entre el yeso tipo IV Elite rock y Fuji rock, el p-valor = 0.001 ($p < 0.05$) y también en la compresión entre el yeso tipo IV Elite rock y Fujirock el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

Palabras clave: rugosidad, resistencia a la compresión, vibrado, yeso tipo IV

Abstract

The purpose of this investigation was to compare the roughness and compressive strength of type IV plasters subjected to manual and non-manual vibration according to time variation. The study used an applied type methodology and an experimental, longitudinal, prospective and comparative design. The population consisted of two type IV plasters subjected to manual and non-manual vibration, making a total of 120 plaster blocks of both brands, the sample corresponded to 60 sample units for each commercial brand subdivided into two groups of 30 units each, with measurement of 15 units at 30 minutes and another 15 units at 60 minutes for compression and roughness respectively. A non-probabilistic sampling was carried out, chosen for convenience according to the investigator's criteria. Two data collection sheets were used, for the measurement of compressive strength and another for the measurement of roughness, the Fujirock and Elite rock brands being used for the plasters. As a result, it was observed that there are significant differences when comparing the roughness between the Elite rock and Fujirock type IV plaster, the p-value = 0.001 ($p < 0.05$) and also in the compression between the Elite rock and Fujirock type IV plaster. p-value = 0.000 ($p < 0.05$).

Keywords: roughness, compressive strength, vibrated, type IV plaster

Introducción

Actualmente existe un interés por conocer las propiedades y comportamiento de los materiales dentales, de tal forma que puedan seleccionarse los más óptimos en los procesos de rehabilitación de los pacientes para mayor confort y satisfacción del clínico y del paciente. De esa forma saber sobre las propiedades de los yesos, resistencia y rugosidad será de utilidad en dichos procedimientos, debido a que ello en este estudio se investigó sobre comparar la rugosidad y oposición a fuerzas compresivas de dos yesos tipo IV.

En el capítulo I realizó el planteamiento y formulación sobre el problema descrito, así como el establecimiento de los objetivos que guiaron el estudio, justificando la importancia y aporte sobre las áreas designadas, sumado a la delimitación del estudio en tiempo y espacio.

En el capítulo II se investigó sobre los variados estudios anteriores semejantes y que enfoque y resultados tuvieron sobre las variables del estudio, así como la citación de los conceptos más actuales al respecto, y teorías del tema que permitieron a la investigadora plantear de forma más cercana a la realidad las hipótesis de estudio.

En el capítulo III se abordó el método de estudio, considerando un enfoque cuantitativo y de tipo aplicado, siendo experimental, prospectivo y comparativo, la población fueron los bloques de yeso de ambas marcas, como también como se realizó el recojo de datos que fue la observación, teniendo una ficha como instrumento de recojo de datos, para luego procesar los datos con la estadística correspondiente, sumado a los ítems sobre la ética..

En el capítulo IV se consideró los resultados obtenidos con aplicación respecto a prueba de hipótesis planteada y se comparó los resultados obtenidos con los antecedentes citados en la discusión.

En el capítulo V se dio las conclusiones y recomendaciones sobre el tema investigado para ser tomado en consideración por futuros investigadores o consulta bibliográfica.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Dentro del área odontológica, los procedimientos protésicos en rehabilitación oral tienen alta demanda debido a la alta frecuencia de enfermedades orales prevalentes como la caries y periodontopatías, las cuales conllevan a un estado bucal con pérdida de piezas dentarias y la disminución de la función en el sistema estomatognático (1,2). Para lograr rehabilitar y reestablecer la salud oral en estos pacientes, existen protocolos establecidos respecto al plan de tratamiento necesario, dentro de los cuales se encuentran la toma de impresión para la consecuente obtención de modelos primarios, los cuales son de ayuda dentro de la planificación diagnóstica para posteriormente mediante el proceso correspondiente obtener empleando el yeso tipo IV modelos definitivos sobre los cuales se trabajarán las futuras prótesis del paciente, sean fijas o removibles (3-5).

Es necesidad del clínico perfeccionarse y actualizarse sobre los procedimientos y biomateriales disponibles dentro del área clínica, siendo la toma de impresiones, obtención de modelos, procedimientos empleados con alta frecuencia por el odontólogo. Durante el proceso de toma de impresión se debe asegurar seguir los pasos indicados para tener modelos definidos, sin burbujas, fallas o grietas, con lo cual se asegura la menor posibilidad de errores sobre los trabajos a realizar en base al modelo obtenido (6). Del mismo el yeso empleado debe asegurar que posea la mayor resistencia posible sobre daños que pueda sufrir el modelo para asegurar mantener su integridad y perdurabilidad sin afectar el copiado de la anatomía reproducida por el mismo (7).

También se necesita que exista el copiado de su superficie con una textura ideal en toda la superficie del mismo sin fallas que alteren su condición, lo cual debe ser percibido mediante la rugosidad de superficie de dicho material que puede tener variaciones según los materiales

empleados. Por tal motivo las propiedades físico mecánicas de dichos biomateriales cobran importancia durante el uso de los mismos considerando que su preparación puede también tener algunas diferencias tanto con el vibrado que busca eliminar el exceso de oxígeno en forma de burbujas durante la preparación el cual puede realizarse de forma manual o no manual dependiendo de la forma de trabajo que emplee el profesional a cargo (8-10).

El profesional necesita de un material que reúna condiciones óptimas para poder trabajar con él, pero al mismo tiempo necesita realizar pasos con la seguridad de aplicar aquellos que ofrezcan los mejores resultados satisfaciendo las expectativas del paciente y el éxito del procedimiento (9). Los yesos existentes en el mercado son variados siendo importante su buen manejo al momento de su preparación para no alterar sus propiedades que pueden condicionarse por la temperatura, tiempo y forma de preparación entre otros. En el mercado existen varias presentaciones de yesos debiendo optar por la mejor opción de biomaterial presente (8,9).

De esta forma considerando las características de esta realidad expuesta, se necesita conocer sobre la resistencia y rugosidad de los yesos sometidos a vibrado manual y no manual empleados por el clínico.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál será la comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro?

1.2.2 Problema específico

- ¿Cuál será la comparación de la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado?
- ¿Cuál será la comparación de la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado?
- ¿Cuál será la comparación de la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado?
- ¿Cuál será la comparación de la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Comparar la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro

1.3.2 Objetivo Específicos

- Comparar la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado

- Comparar la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Comparar la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Comparar la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado

1.4 Justificación

1.4.1 Teórica

El estudio podrá dar a conocer acerca del conocimiento de la resistencia a la compresión de diferentes tipos de yeso empleados para el vaciado de modelos en la toma de impresión definitiva en la que se requiere de cuidado para su mantenimiento. Así la fase de la preparación del yeso cobra importancia, siendo posible hacerlo de forma manual y por vibrado. De tal forma que se podrá conocer más sobre el tema de estudio con posibilidad de incrementar las referencias bibliográficas del tema seleccionado con lo cual se puede seguir elaborando más conceptos o teorías sobre el mismo.

1.4.2 Metodológica:

Se realizará la medición de las variables de estudio aportando la construcción de dos instrumentos de recojo de datos que contarán con las variables en estudio, en función a los objetivos de la investigación y de la mano con la estadística acorde a los tipos de variables. Dichos instrumentos podrán ser de ayuda para futuros investigadores que deseen investigar al respecto sobre temas parecidos sobre la línea de investigación seleccionada.

1.4.3 Práctica:

Puede aportar un beneficio al profesional odontólogo en su práctica clínica, pudiendo realizar una mejor selección del material de vaceado, conociendo mejor sus propiedades de resistencia a la compresión para poder tener modelos definitivos con más resistencia, también la forma de realizar la preparación del yeso sobre si el vibrado manual o no manual puede alterar los resultados sobre esta resistencia en los modelos y de esa forma incorporarlo en su práctica diaria conociendo que son procedimientos con bastante frecuencia.

1.5. Limitaciones

1.5.1 Temporal

El procedimiento será realizado durante el mes de noviembre del 2022, con horarios donde la investigadora tendrá que ajustar tu disponibilidad de tiempo debido a sus horarios laborales.

1.5.2 Espacial

Considerando que existirá la manipulación de las variables a cargo de la investigadora del trabajo, se podrá lograr los objetivos planteados realizándolo en condiciones acordes correspondiendo al laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE (HTL). En dicho laboratorio podrá realizarse las pruebas correspondientes a los ensayos y pruebas mecánicas con los materiales seleccionados, previa coordinación con el mismo por existir otros experimentos que se realizan en sus instalaciones y debiendo regirse a las normativas y disposiciones que maneja dicho laboratorio, conservando los estándares de calidad necesarios, los cuales podrán garantizar confiabilidad de resultados. Así se hará la separación previa del laboratorio para el adecuado uso de los equipos, que serán comprobados con la estadística empleada.

1.5.3 Recursos

Se van a considerar los variados egresos sobre los aspectos de recursos humanos, servicios y bienes. Para lo cual se propone un recuento de lo que se necesitara, como el laboratorio, materiales, involucrados para la experimentación correspondiente. La investigación no contará con ningún tipo de financiamiento, por lo cual tendrá que ser cubierto por el propio pecunio de la investigadora a cargo.

.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Paredes y Vertiiz. (2021) Piura, realizó una investigación con el propósito de “conocer la resistencia y dureza de superficie tipo IV con empleo de agua potable”. Para lo cual empleó una metodología experimental de enfoque cuantitativa de nivel explicativo, donde empleó 36 unidades muestrales en forma de cilindros con medidas de cuatro milímetros de diámetro por seis milímetros de alto. Se dividió en 2 grupos con dieciocho unidades en cada uno, para medición de la dureza superficial en el cual se empleó agua potable y no potable. Se usó la observación directa mediante una ficha de datos de medición realizada en el laboratorio. El yeso seleccionado fue Elite Rock, con empleo de cien gramos de polvo con veinte mililitros de agua con instrucciones del fabricante se consideró una temperatura ambiente de 24°C. Los resultados mostraron que hubo mayor resistencia en el yeso preparado con agua potable con media de 31,51 comparado con el yeso sin agua potable con media de 29,4, también hubo valores mínimos con agua potable de 26,8 y máximo de 34,3 y con agua destilada valor mínimo de 24,8 y máximo de 33,4. Concluyo en su estudio evidenciando la no presencia de diferencias q_u ($p=0,086$) entre la resistencia de los yesos tipo IV preparados con agua potable y destilada, pero si en la dureza de superficie ($p=0,04$), existiendo mayor resistencia en la preparación con agua destilada (11).

Miguerza E. (2020) Trujillo, realizo una investigación con la finalidad de “evaluar la influencia de la marca del yeso tipo IV en la dureza superficial”. Utilizó una metodología cuasi experimental, cuantitativa, y corte transversal. Para los datos se consideró el empleo de un instrumento documental consistente en una ficha de observación.. Para el procedimiento se utilizó guantes para preparación de yesos de marca Zhermack, Fujirock y

Protechno, con taza de goma y espátula metálica con agua destilada. En el primer grupo de marca Zhermack, se empleó veinte mililitros de agua con cien gramos de polvo mezclando el yeso mecánicamente y en lapso de 15 segundos para luego verter la mezcla por treinta segundos adicionales. Luego del vibrado se fraguó por cinco minutos, para luego considerar la expansión de nueve minutos. Siendo el mismo procedimiento para las tres marcas. En los resultados se obtuvo diferencias estadísticas significativas sobre los cuatro yesos tipo IV usados en el estudio, donde la mayor dureza se registró en la marca Zhermack, seguido de la marca Fujirock y la marca Protechno, siendo el menor grado en dureza mostrado por la marca NIC Stone, la dureza en la marca Zhermack fue de 46, en Fujirock de 27,5 y en Protechno de 25,3 y en la marca Nic Stone de 22,7, evidenciando la existencia de influencia sobre la dureza de las marcas comerciales en el yeso seleccionado. Concluyo si hay diferencias e influencia de la marca del yeso tipo IV sobre la dureza superficial de las muestras siendo el yeso Zhermack el de mayor dureza y el Nic Stone de menor dureza (12).

Córdova A. (2019) Lima, elaboró un trabajo con la finalidad de “determinar el efecto del empleo de antimicrobianos sobre la resistencia de yesos tipo IV a la fractura”. Desarrollo una metodología de enfoque cuantitativo cuasi experimental, prospectiva y transversal donde se empleó treinta muestras de yeso, con una muestra de quince para el estudio piloto previo que tuvo cinco unidades muestrales para los tres grupos donde se evaluó. Se hizo uso de la observación en las mediciones de las muestras en laboratorio medidos mediante la máquina universal de fuerzas, el instrumento constó de una ficha AD HOC para las muestras. Se empleó el glutaraldehído al 2% así como el hipoclorito de sodio al 1%, donde se tiene un porcentaje de 0,5%, se fabricó un modelo patrón de veinte milímetros de diámetro con cuarenta milímetros según norma ISO 6873, se utilizó una máquina de vibrado para confeccionar el yeso y luego retirar cuidadosamente los moldes. Los resultados mostraron

un valor mínimo de 23,4 y máximo de 39,1 con promedio de 31,5 respecto al hipoclorito y valor mínimo de 27,1 y máximo de 43,4 con promedio de 34,4 para el glutaraldehído. Concluyó en el estudio que mayor resistencia a la fractura con empleo de hipoclorito de sodio al 5%, tampoco se mostró diferencias significativas comparado con el agua ($p=0,33$) tampoco con el glutaraldehído al 2% ($p=0,058$) (13).

Carrillo S. (2018) Quito, elaboró una investigación con el propósito de “evaluar la manipulación y propiedad mecánica del yeso tipo III y IV” Donde aplicó una metodología de tipo cuantitativa experimental, prospectiva, donde se consideró la norma ISO 6873 con la consideración de Knoop para la dureza del material, se tuvo que elaborar un molde de tipo cilíndrico de acero de 30,3 milímetros de anchura por 11,6 milímetros de altura. Luego se obtuvo el material de taza de goma, espátula, vibrado y mezclador, una jeringa, balanza, y azul de metileno. Los yesos fueron analizados sobre los requisitos establecidos en el estudio. Se obtuvo cuarenta moldes divididos en dos grupos de veinte para cada marca utilizada. En cada grupo se confeccionó el molde con 49,6 de largo y 30,3 de ancho por 11,6 de alto con inicial “R2” y el cilíndrico con inicial “C” de veinticinco milímetros de diámetro por treinta de largo, siendo mezclados con agua en diferentes porciones en el yeso de tipo III fue de 30 ml/100mg y 23 ml/100 en el yeso tipo IV. Teniendo la primera un incremento de 5% y la segunda un 10% de agua. En los resultados obtuvo diferencias bajas en mega pascales, donde el grupo III mostro 22,7 Mpa, el grupo II 25,8 Mpa y el grupo IV 35,7 Mpa, no habiendo diferencias significativas en cuanto a la resistencia, pero existe diferencias con el yeso empleado. Concluyo que el yeso tipo IV posee mayor resistencia sobre el yeso tipo III, también en la manipulación la efectuada manualmente tienen mayor resistencia, con una menor expansión comparado con los grupos de mezclado mecánico. Del mismo modo al

comparar con norma ISO 6873, con porcentajes no se cumple con los parámetros respecto a la expansión (14).

Cruzado F. (2018) Trujillo desarrollo un trabajo con la finalidad de “comparar yesos tipos IV para medir su resistencia a la compresión”. La metodología seleccionada fue cuantitativa, experimental y comparativa donde se empleó la maquina universal de mediciones para las muestras elaboradas para las mediciones respectivas, considerando variedad de yesos como Elite Rock, UltiRock, Rubimix, y Singletype4 excluyendo aquellos que den garantía de su buena conservación y uso adecuado. Las unidades muestrales fueron colocada en una bandeja separadas en grupos donde se comparó la resistencia de las veinticuatro horas en base a los valores de la ADA con unos 34,5 Megapasacales, también a las dos horas con los mismos valores prestablecidos. Como resultado encontró que existió una dureza media en tiempo de 72 horas sobre el yeso tipo IV Singletype4, unos 82,3 del yeso Fuhi Rock, unos 80,4 RHL del yeso Elite Rock, 77,7 del yeso UltiRock, 68,6 RHL del yeso Rubimix, 68,8 del yeso Nic Stone y 68,5 del yeso Velmix. Del mismo modo a las 72 horas la compresión fue de 73 Mpa en el yeso Singletyp34, 77,3 Mpa en el yeso FujiRock, 90,3 en el yeso Elite Rock, 82,3 Mpa en el yeso UltiRock , 76,4 Mpa en el yeso Rubimix, 50,3 Mpa en el yeso Nic Stone y 47,2 Mpa en el yeso Velmix. Concluyo que el valor en yesos del tipo IV sobre la estabilidad de dimensiones son 0,19% en el yeso Nic Stone, 007% en el yeso Fujirock, 0,12% en el yeso UltiRock, 0,185 en el yeso Vlemix, 0,0695 en el yeso ElieRock, 012% en el yeso SingleType4 y 0,22% en el yeso Rubimix (15).

Arroyave P. (2017) Guatemala, realizo una investigación con la finalidad de “diferenciar las propiedades mecánicas den los yesos tipo IV, mezclado con diferentes tipos de agua”. La metodología fue de tipo cuasi experimento y de corte transversal donde se empleó un cilindro

con vaciado de yeso empleando diferentes tipos de agua, la muestra fue no probabilística. Se confecciono treinta cilindros con vaciado de yeso tipo III y otros treinta de tipo IV, el yeso estuvo certificado y se preparó con instrucciones del fabricante con empleo de medidores de agua. Para el yeso tipo II se empleó 29 a 30 cc/100 gr, y en el yeso tipo IV se empleó 22 a 24 cc/100 gr. Se elaboró quince cilindros con empleo de agua desmineralizada, para el empleo de los moldes la capacidad del cilindro fue de 350 gramos. Se logró almacenar el yeso en recipientes herméticos y agitando el mismo para uniformizar la granulometría que permita trabajar de forma homogénea. Se hizo un espatulado rápido vibrando la mezcla para evitar formación de burbujas. Se ejecutó un espatulado por 45 a 60 segundos, con una temperatura de agua de 24 y 27° C, evitando un fraguado acelerado o prolongado. Se obtuvo como resultados la no presencia de diferencias en la resistencia sobre compresión de los yesos con agua potable y desmineralizada, pero hubo mayor resistencia de los yesos tipo III y IV con el uso de agua desmineralizada. Concluyo el estudio indicando que, de forma independiente al empleo del tipo de agua, existe incremento de temperatura en el fraguado en el yeso de tipo IV comparado con el de tipo III (16).

Díaz P. (2014) Madrid, elaboró una investigación con el objetivo de “conocer las propiedades mecánicas de los derivados del yeso odontológico”. Diseño una metodología de tipo descriptiva y transversal, para lo cual se consideró 31 marcas de yesos odontológicos comerciales, como las marcas Elite, Ortoguix, Ventura, Zeta de tipo III y Elite Base, Elite Stone, GC Base, Malakit de tipo IV se empleó materiales como taza de goma, espátula, vibrador, mezclador al vacío para la preparación de las muestras con medidas de 11,6 milímetros de alto, por 30,7 milímetros de ancho y 49,6 milímetros de largo que funcione como contenedor y para la morfología de las muestras un cilindro de treinta milímetros de alto por 25 milímetros de diámetro. En los resultados obtuvo que el yeso tipo I, el mezclado

mecánico produce menor expansión con un 38,7% y con el uso de agua bidestilada un 41%. En el tipo III hubo reducción en 19,8% sobre la expansión empleando la mezcla de tipo mecánica, y con uso de agua bidestilada se reduce expansión un 11% comparada con el agua potable. En los yesos tipo IV se analizaron 18 marcas del medio, habiendo reducción en 44% sobre la expansión, con diferencias estadísticamente significativas ($p=0,00003$), la dureza en el yeso tipo III fue superior en 14,6% con mezcla manual comparados con mezcla al vacío. Concluyó que en el yeso tipo IV Elite Rock y Resin Gips hubo los mejores valores de dureza con 687,8, tanto la resistencia como la dureza son independientes si haber alguna asociación entre ellos (17).

2.2. Base teórica

En los procedimientos para la rehabilitación dentaria se debe considerar elementos mecánicos y estructurales y dar cumplimiento a determinados principios que consideren y conserven la biología. Ello va iniciarse con el correcto diagnóstico del paciente para poder elaborar un plan de tratamiento coherente que proporcione los pasos necesarios para lograr el éxito en dicha rehabilitación. Es así que el clínico debe seleccionar de forma adecuada los biomateriales con los que realizará dichos procedimientos tomando en cuenta las mejores características y propiedades de cada uno, en el caso de las impresiones dentales se busca obtener un modelo sin imperfecciones, sin burbujas o fallas en la superficie y textura que brinden un modelo exacto para poder copiar estructuras con gran fidelidad, para que pueda ser trabajado correctamente en el laboratorio, sin que existan fallas que retrasen la obtención del trabajo fina (18,19).

2.2.1 Yesos dentales

Estos biomateriales son altamente empleados para la elaboración de modelos, sean de diagnóstico, primarios, o definitivos. Este es el sulfato de calcio dihidratado, existiendo variedades en el mercado según marca y propiedades.

2.2.1 Clasificación

Está regida por la Asociación Dental Americana (ADA), la cual brinda la siguiente taxonomía para los mismos:

- a) Yeso tipo I: este tipo de yeso se emplea para poder vacear modelos de diagnóstico, teniendo la peculiaridad con respecto a los demás yesos de poseer un índice de expansión mayor lo cual se evidencia en los componentes que tiene para fraguar, fue llamado también yeso parís, el cual se encuentra en desuso en la actualidad (20).
- b) Yeso tipo II: este yeso es empleado para realizar algunos modelos y el montaje en articulador de los mismos, sirve para realizar el enmuflado en el caso de prótesis totales y removibles, como también otros procedimientos de laboratorio, en el caso de las prótesis totales se usan para los modelos iniciales, para lo cual se utiliza materiales para modelas y para elaboración de zócales y troqueles (20,21).
- c) Yeso tipo III: conocido como yeso piedra, empleado en la elaboración de los modelos primarios. Su uso principal se da en prótesis totales y removibles, así como procedimientos de ortodoncia, Su módulo de resistencia a fuerzas compresivas es de 350 kg/cm^3 (22).
- d) Yesos tipo IV: llamado el yeso piedra de resistencia mejorada. Se va emplear de forma similar al yeso de tipo IV, también a diferencia de otros tiene un fraguado de expansión alta, la cual va ayudar a la compensación de cristalización en la aleación de puntos elevados de fusión u otros elementos de materiales que haya contracción (21).

2.2.2 Características

2.2.2.1 Componentes del yeso

Sobre el proceso de calcinación de sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) esta echa la composición química del yeso, el cual es empleado para trabajos dentales, de tal forma que se obtenga sulfato cálcico hemidihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$). Dicho proceso a través de la deshidratación por calcinación donde se somete a elevadas temperaturas que van oscilar entre lso 110 a 140 ° C, logrando la eliminación de agua cristalizada, teniendo en consideración que esta es la proporción de agua que se necesita para la conversión del sulfato de calcio dihidratado en sulfato de calcio hemihidratado. Luego se va realizar el triturado que va dar la reducción de las piedras de proporciones de cuatro a cinco centímetros y terminar en un molino para su proceso (22,23).

2.2.2.2 Uso de proporciones

Para el empleo de la proporción polvo y líquido en el proceso de preparado del yeso, cada uno de ellos va presentar proporciones diferentes sobre el mezclado, es así que debe efectuarse la división del volumen existente del agua entre la proporción de yeso. Lo cual va a depender del tipo de yeso con respecto a su marca en el mercado, cuando se hace referencia al yeso de tipo IV esa proporción de polvo y líquido que resulta con mayor frecuencia es veinte mililitros de agua y cien gramos de polvo (24).

2.2.2.3 La resistencia

Se va realizar la descripción de esta propiedad en función directa a la mezcla del polvo y el agua, las cuales se van a clasificar en:

- a) Resistencia seca, esta se va producir cuando la obtención del modelo de estudio no va presentar contenido de agua y por ende la porosidad va ser un determinante del producto final que se obtenga (23).

Incluso cuando algunos yesos van a presentar resistencias mayores a fuerzas compresivas, el yeso tipo piedra va tener la capacidad de resistencia a fuerzas compresivas en promedio de 500 kg/cm^3 (21,22).

- b) Resistencia húmeda, en este caso el agua requerida se va absorber el hemihidrato, quedándose así en el mismo modelo del ensayo.

2.2.2.4 Tiempo de expansión

Aquí los yesos van a tener la característica de presentar expansión sobre el fraguado en variados niveles, dependiendo en gran medida de la proporción polvo-líquido, así como la temperatura más ideal y la forma de mezclado. Se tiene en consideración que dicha expansión producida sobre el yeso no se va poder controlar, pero a pesar de esa circunstancia va presentar un nivel de expansión menor, llegando hasta un 0,3% (24,25).

2.2.2.5 Tiempo de fraguado y cristalización

El tiempo de fraguado y cristalización del yeso va tener variaciones, estando relacionado a la marca y tipo de este. Aquí va intervenir la relación del polvo y el líquido que va emplear para el procedimiento. En el caso que exista un mezclado con poca proporción de agua y con mayor concentración del polvo, el lapso del fraguado va ser menor, debido que la zona donde se produce la nucleación se van agrupar, pero con disminución del volumen, considerando que existe un mezclado espeso con la posterior resistencia incrementada y ampliación de fraguado. De tal forma que siempre es importante que quien esté a cargo del procedimiento respete las indicaciones que brinda el fabricante y pueda realizar el adecuado manejo de manipular los yesos evitando algunos cambios que pudieran presentarse sobre las variadas propiedades mecánicas de los biomateriales empleados (22,25).

2.2.2.6 Propiedades mecánicas

En estas propiedades sobre el yeso tipo IV se pueden indicar las siguientes:

- Se estipula un lapso de doce a dieciséis minutos para el fraguado
- Para el tamizado de las partículas de cien, van a pasar un mínimo de 98%
- Para el tamizado de partículas de doscientos, van a pasar un 90% como mínimo
- Existe una expansión del fraguado al término de dos horas siendo como mínimo 0 y máximo 0,1.
- Existe un valor de 34.4 Mpa al término de una hora sobre la resistencia a fuerzas compresivas (26,27).

2.2.2.7 Composición química

Para poder obtener el yeso se realiza la calcinación de un mineral conocido como gypsum que está compuesto de sulfato de calcio obtenido de las minas y/o reservas existentes, conocido como la pieza caliza estando expuesto en el medio donde realizan su acción el medio húmedo. Para lograr su industrialización el gypsum se va tritutar, para luego ser sometido a la calcinación entre temperatura de 110°C a 120°C, con lo cual va darse la pérdida de un porcentaje de agua referido a la cristalización, formándose de esa manera el sulfato de calcio hemihidratado. Posteriormente se va mezclar con el agua y va darse el fraguado, resultando el sulfato de calcio dihidratado (28,29).

2.2.2.8 Dureza

Aquí se va dar un nivel de expansión menor comparado con otros yesos que no son de uso odontológico, así mismo menores cambios en dimensión, debido a ello se constituye en un yeso con un grado de dureza mayor comparado con los demás, convirtiéndose así en un yeso idóneo para la elaboración de los variados tipos de prótesis,

La ADA va especificar que existe un promedio de valores sobre los yesos tipo IV de 92 Rockwell (23,24).

2.2.2.9 Resistencia

Se busca que debe existir una manipulación, pero sin que exista algún daño en su preparación, manifestando que debe existir valores altos de la dureza/resistencia a fuerzas compresivas (24,25).

2.2.3 Yeso tipo IV

Se convierte en un yeso predilecto para poder realizar la elaboración de las prótesis parciales, fijas, y totales. La cual cuenta con determinados principios para confeccionar estas, debiendo ser la menor expansión de fraguado, dureza, y resistencia sobre la abrasión. Puede componerse por el hemihidrato de tipo alfa o densita, que se caracteriza debido a que sus partículas muestran una forma cuboides, de tal forma que permite la máxima compactación cuando se realice el mezclado y el fraguado. Puede tener 0,10% el rango de expansión máximo, pero pudiendo variar de acuerdo a la marca, otros pueden tener hasta 0,3%M (26,27).

Es en base a esto que se le considera como el principal yeso de elección para la diversidad de preparaciones protésicas basado en su dureza y que permita al laboratorista la confección del encerado, estructuras de metal, y cerámica para las prótesis fijas, del mismo modo para la extensión de la prótesis en acrílico. Se indica que contiene un 92% de dureza en unidades de Rockwell superando al yeso tipo III (28,29).

2.2.3.1 Evaluación de dureza

Se realiza con el Durómetro de Vickers, conocido como un ensayo universal, esto va considerarse una manera de lograr la medición de la dureza de un material. Se va caracterizar por una carga de puede ir de los cinco a los 125 kilopondios. Va presentar un elemento de penetración con forma piramidal conformada por un diamante que posee una angulación de 136°C.

Se va emplear láminas delgadas con 01,5mm la cual no es leída de forma directa por el instrumento (24,27).

2.3. Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

- Ha: Existen diferencias significativas en la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro
- Ho: No existen diferencias significativas en la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro

2.3.2 Hipótesis Específica

- Ha: Existen diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ho: No existen diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ha: Existen diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado

- Ho: No existen diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ha: Existen diferencias significativas en la resistencia compresiva de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ho: No existen diferencias significativas en la resistencia compresiva de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ha: Existen diferencias significativas en la resistencia compresiva de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado
- Ho: No existen diferencias significativas en la resistencia compresiva de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado

-

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

- Método hipotético-deductivo donde se puede analizar las hipótesis sugeridas al respecto del problema planteado y encontrar las probables diferencias sobre la resistencia compresiva de los yesos tipo IV y el vibrado manual y no manual con diferencias de tiempos, teniendo presente la observación, comparaciones, y conclusiones del estudio (30).

3.2 Enfoque de la investigación

- Cuantitativo: el trabajo cuenta con hipótesis y análisis estadístico al que serán sometidos las muestras luego de las mediciones en el laboratorio, con aplicación de la medición numérica para lograr definir algún patrón de caracterización (30).

3.3 Tipo de investigación

- Investigación tipo aplicada, donde se va analizar a través de la experimentación de las variables y el control de las mismas.

3.4 Diseño de la investigación

Estudio in vitro de tipo experimental, longitudinal, prospectivo, comparativo.

- Experimental: se realizará con modelos de estudio vacados con diferentes yesos tipo IV, y sometidos a vibrado manual y no manual respectivo, analizando sus diferencias en el laboratorio.
- Longitudinal: donde se podrá hacer la medición de la variable más de una vez.

- **Prospectivo:** se analizarán los datos a partir de la creación de los mismos (datos primarios) de tal forma que el investigador podrá tener un mejor control de las variables y factores que intervienen en su recolección.
- **Comparativo:** se realizará una evaluación respecto a comparar las muestras de los modelos de diferentes yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual con diferencias de tiempo establecidas, evaluando sus posibles diferencias (30).

3.5 Población, Muestra y Muestreo

3.5.1 Población

Estuvo compuesta por las muestras de los dos yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual haciendo un total de 120 bloques de yeso de ambas marcas

3.5.2 Muestra

La muestra corresponderá a 120 unidades muestrales, subdividas en 60 unidades para medición de compresión y 60 unidades para medición de rugosidad, para cada marca comercial subdividas en dos grupos de 30 unidades cada uno.

Unidades muestrales de yeso							
Compresión - Yeso tipo IV Fujirock				Rugosidad - Yeso Elite rock			
60 muestras				60 muestras			
Con vibrado manual (30 muestras)		Sin vibrado manual (30 muestras)		Con vibrado manual (30 muestras)		Sin vibrado manual (30 muestras)	
A los 30 min (15)	A los 60 min (15)						

3.5.3 Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico elegidas por conveniencia de acuerdo a los criterios del investigador, por tanto, no se requiere cálculo de la muestra.

GRUPO A:

Para compresión:

Fujirock (30 unidades) subdivididas en dos grupos de: 15 unidades (con vibrado manual) y 15 unidades (sin vibrado no manual)

Para rugosidad:

Elite rock (30 unidades) subdivididas en dos grupos de: 15 unidades (con vibrado manual) y 15 unidades (con vibrado no manual)

GRUPO B:

Para compresión:

Fujirock (30 unidades) subdivididas en dos grupos de: 15 unidades (con vibrado manual) y 15 unidades (sin vibrado no manual)

Elite rock (30 unidades) subdivididas en dos grupos de: 15 unidades (con vibrado manual) y 15 unidades (con vibrado no manual)

- Criterio de inclusión
 - Modelos que solo hayan utilizado yeso tipo IV para su vaciado
 - Modelos que hayan sido sometidos a vibrado manual
 - Modelos que hayan sido sometidos a vibrado no manual
 - Modelos que no presenten burbujas o defectos

- Criterios de exclusión
 - Modelos que no califiquen con los tiempos estipulados para su vaciado.
 - Modelos con alguna alteración en su estructura
 - Modelos que no correspondan a un yeso tipo IV

3.6 Variable y Operacionalización

Tabla 1. Variable y Operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Valor
Resistencia a la compresión (variable dependiente)	Es la capacidad que ofrece un cuerpo a soportar determinadas fuerzas por unidades de área, expresa en esfuerzo.	Fuerza aplicada para fracturar el yeso	Máquina de prueba universal	De razón	Mpa
Rugosidad (variable dependiente)	Medición de la textura de superficie de un cuerpo, analizando desviaciones presentes en la superficie, de acuerdo a las características del material.	Textura Superficie	Rugosímetro	De razón	Micrómetros (um)
Yesos tipo IV (variable independiente)	Biomaterial que puede componerse por el hemihidrato de tipo alfa o densita, que se caracteriza debido a que sus partículas muestran una forma cuboides,	Vibrado manual Vibrado no manual	Marca comercial	Nominal	1.- Fujirock 2.- Elite rock

Fuente: Elaboración propia.

Variable: Resistencia a la compresión

Definición operacional. Es la capacidad que ofrece un cuerpo a soportar determinadas fuerzas por unidades de área, expresa en esfuerzo.

Variable: Rugosidad

Definición operacional. Medición de la textura de superficie de un cuerpo, analizando desviaciones presentes en la superficie, de acuerdo a las características del material.

Variable: Yesos tipo IV

Definición operacional. Material que puede componerse por el hemihidrato de tipo alfa o densita, que se caracteriza debido a que sus partículas muestran una forma cuboideas.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

- Observacional directa

Instrumento

- Ficha de recolección de datos.

3.7.2 Descripción de instrumentos

Se empleó os fichas de recolección de datos, para medir la resistencia a la compresión y otra para medición de la rugosidad. Las cuales constaran de 15 filas para cada unidad muestral en los grupos de los dos yesos tipo IV empleados. Del mismo modo contendrá dos columnas para anotación de cada tipo de yeso por separado subdivido en dos columnas más para un grupo con vibrado manual y otro grupo sin vibrado manual.

En cada una de las casillas serán anotados los valores de las mediciones de cada grupo de forma independiente, tanto para rugosidad como para resistencia a la compresión. Para luego ser trasladadas a una base Excel.

Procedimiento:

Se procederá a conseguir los yesos tipo IV en las tiendas comerciales de las marcas Fujirock y Elite rock, verificando que la envoltura y el contenido se encontrasen en condiciones óptimas observando que tengan el nombre de las marcas comerciales correspondientes, la cantidad indicada en cada uno, el número de lote del producto, y fecha de expedición y vencimiento, la condición de almacenaje que indica el fabricante, el lugar de origen, entre otros.

También se tendrá que verificar que contenga las indicaciones y catálogo en el caso corresponda, se revisará que la envoltura y/o frasco se encuentre cerrado herméticamente, en prevención al ingreso de humedad y alteración del yeso con impurezas presentes.

Preparación del material:

Se realizará la adquisición de todos los materiales e instrumentales necesarios para la ejecución del experimento, se empleará tres tazas de goma para poder realizar el mezclado con polvo y agua en proporción indicada, también se hará uso de tres espátulas metálicas para yeso, agua, un vibrador marca Whip Mix, moldes patrones para poder elaborar las unidades muestrales de yeso, una jeringa con medidas en milímetros.

La investigadora empleará la bioseguridad correspondiente antes del procedimiento como gorro, guantes y mascarilla, respetando las normas del laboratorio correspondiente.

Se dividirá en dos grupos de 30 bloques de yeso, para lo cual se considerará lo siguiente:

Los bloques constarán de 20 milímetros de diámetro por 40 milímetros de altura según la norma ISO 6873 mediante el molde patrón para estandarizar medidas en todas las muestras.

El yeso será preparado según instrucciones del fabricante sometido a vibrado manual y otro grupo a vibrado no manual tanto para el yeso Fujirock y Elite rock, a temperatura promedio de 21°C empleando proporción polvo líquido para optimizar las propiedades de los materiales e inmediatamente luego de tomar impresión.

Posteriormente se esperará el fraguado respectivo del material en lapso de 30 y 60 minutos respectivamente para ser sometidos a medición con la máquina universal de fuerzas, y el rugosímetro para evaluar las posibles diferencias entre ambos grupos de experimentación.

Cada medición de grupo será registrada en el instrumento de recojo de datos

3.7.3 Validación

Se trabajará con un instrumento correspondiente a una ficha de recolección de datos que por su naturaleza no requerirá validación de contenido alguna ya que no se ajusta a los criterios de evaluación como intencionalidad, suficiencia, metodología, consistencia y otros correspondiente a la evaluación de expertos.

3.7.4. Confiabilidad

Se utilizará la Máquina de ensayos universal HTL certificate, la cual se encuentra calibrada y validada con un índice de confianza del 95% y manipulada por el experto el ingeniero Robert Eusebio Teheran, ingeniero mecánico CIP 193364.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Sobre el trabajo para poder organizar los datos que se recolectan se tendrá que ingresar las fichas empleadas de una manera organizada en una base de información recabada con apoyo del programa Excel, analizando las correcciones necesarias a realizar. Se hará uso de una laptop marca Ivono con 4 GB, también se empleará el software SPSS para obtener serie de tablas y figuras que correspondan al análisis de las variables consideradas bajo la consideración del p valor ($p < 0.05$) y determinar posibles asociaciones. En la realización del proceso de contrastación de la hipótesis con uso de variable cualitativa y cuantitativa, se comprobará los supuestos mediante la prueba de Anova y la prueba de kolmogorov Smirnov para evaluar la normalidad de datos

3.9 Aspectos éticos

Se tomará en consideración todos los documentos enviados para la aprobación a las respectivas autoridades administrativas del presente trabajo.

Se contará con permisos respectivo para poder usar las instalaciones y/o ambientes del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC.

No existirá ninguna situación que atente contra la integridad física y/o moral de los participantes directos o indirectos en el trabajo.

Todos los biomateriales empleados durante esta investigación serán procesados como desechos conforme a normativa para no alterar el medio ambiente.

El laboratorio establecerá sus propias normas de trabajo las cuales serán respetadas y acatadas para las mediciones respectivas.

No se producirá ningún tipo de alteración de datos sobre los resultados se obtengan.

Todos los procedimientos empleados y partes de la investigación son originales.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Comparación de rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro

	Tipo de yeso	N	Rango promedio	Suma de rangos	p-valor
Rugosidad	Yeso tipo IV (Elite Rock)	60	49,94	2996,50	0.001
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	60	71,06	4263,50	
	Total	120			
Resistencia a la compresión	Yeso tipo IV (Elite Rock)	60	35,86	2151,50	0.000
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	60	85,14	5108,50	
	Total	120			

*U de Mann-Whitney

En la tabla 1 se aprecia que al comparar la rugosidad se aprecia que entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.001 ($p < 0.05$). En cuanto a la resistencia a la compresión entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$)

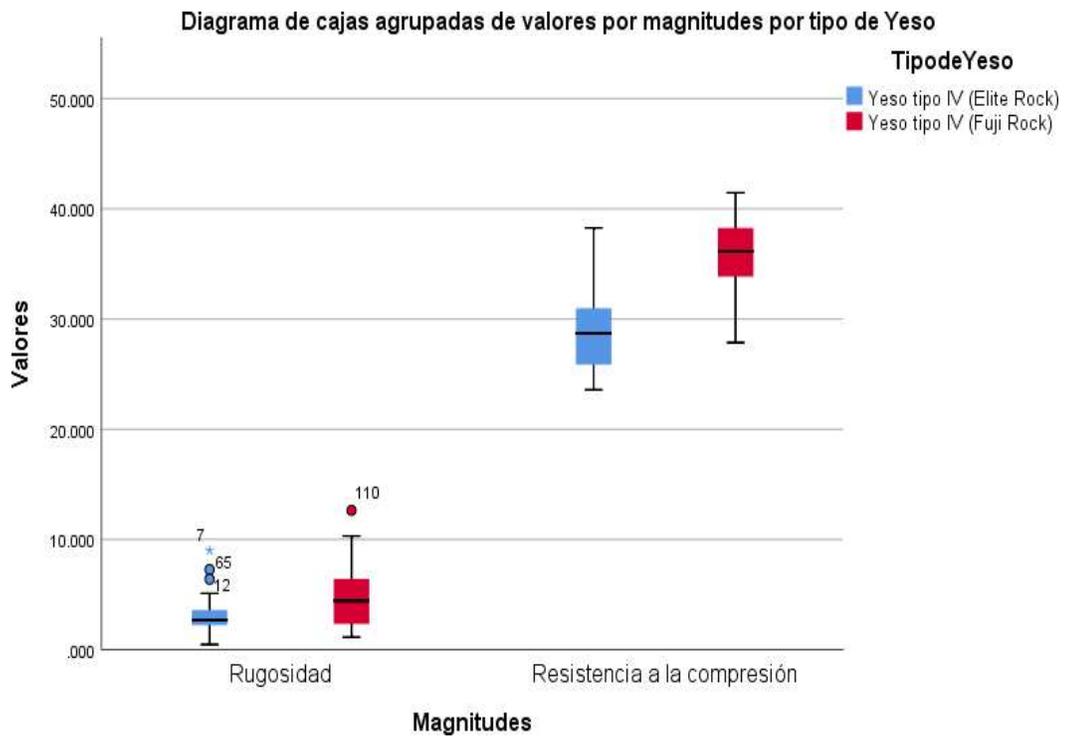


Figura 1. Gráfico de cajas sobre la comparación de rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro

Tabla 2. Comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

	Tipo de Yeso	N	Rango promedio	Suma de rangos	p-valor
30 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	20,07	301,00	0.004*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	10,93	164,00	
	Total	30			
60 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	11,27	169,00	0.008*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	19,73	296,00	
	Total	30			

*U de Mann-Whitney

En la tabla 2 se observa que al comparar rugosidad empleando vibrado manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.004 ($p < 0.05$). Al comparar rugosidad empleando vibrado manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.008 ($p < 0.05$).

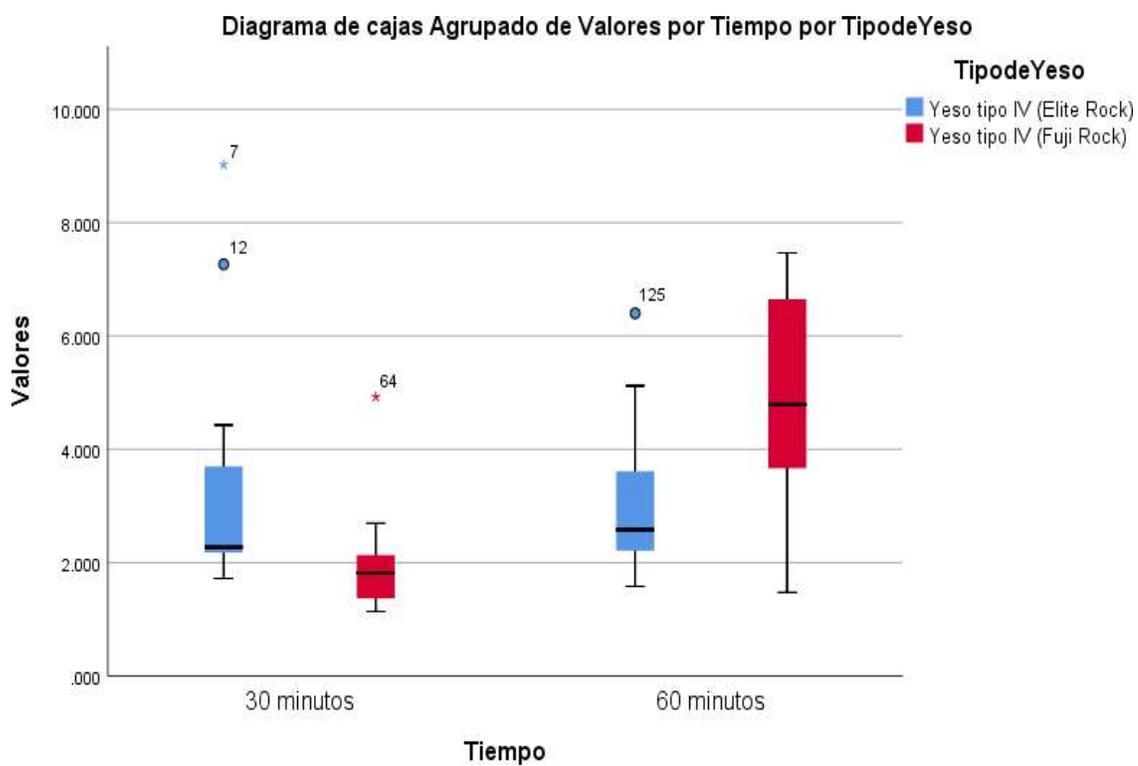


Figura 2. Gráfico de cajas sobre la comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

Tabla 3. Comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

	Tipo de Yeso	N	Rango promedio	Suma de rangos	p-valor
30 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	10.93	164	0.004*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	20.07	301	
	Total	30			
60 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	8.53	128	0.000*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	22.47	337	
	Total	30			

*U de Mann-Whitney

En la tabla 3 se observa que al comparar rugosidad empleando vibrado no manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.004 ($p < 0.05$). Al comparar rugosidad empleando vibrado no manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

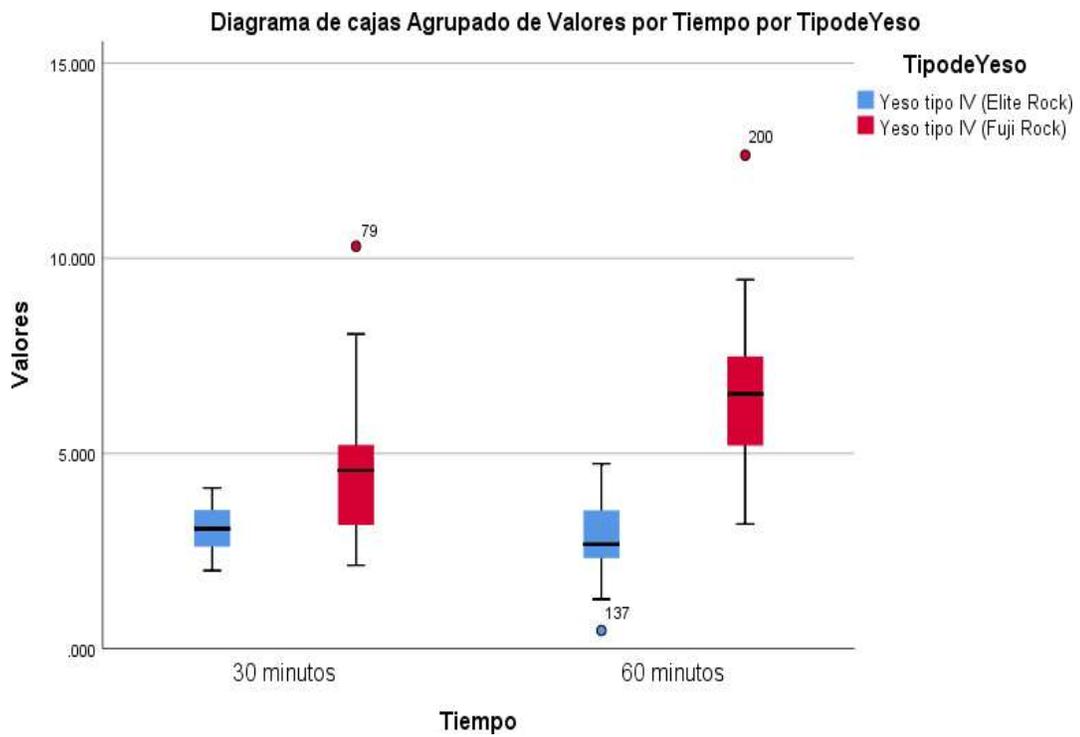


Figura 3. Gráfico de cajas de la comparación de la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

Tabla 4. Comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

	Tipo de Yeso	N	Rango promedio	Suma de rangos	p-valor
30 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	12,00	180,00	0.029*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	19,00	285,00	
	Total	30			
60 minutos	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	8,00	120,00	0.000*
	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	23,00	345,00	
	Total	30			

*U de Mann-Whitney

En la tabla 4 se observa que al comparar la resistencia a la compresión empleando vibrado manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.029 ($p < 0.05$). Al comparar resistencia a la compresión empleando vibrado manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

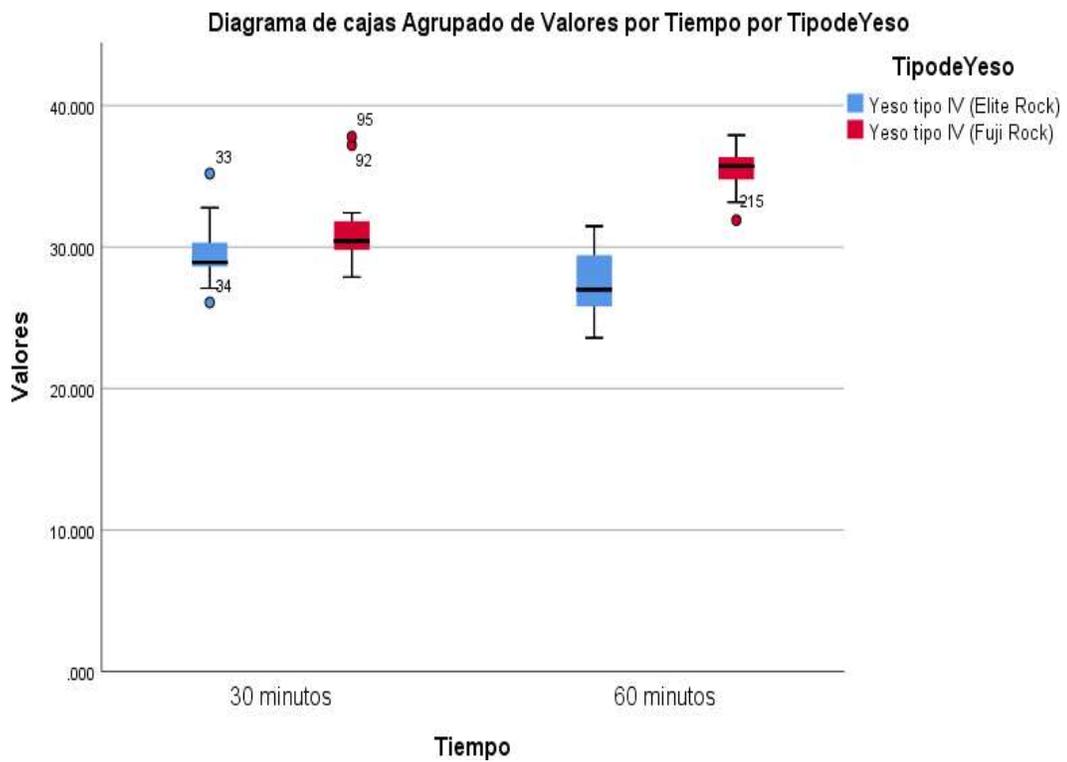


Figura 4. Gráfico de cajas de la comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

Tabla 5. Comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

	Tipo de Yeso	N	Rango promedio	Suma de rangos	p-valor
	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	8	120	
30 minutos	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	23	345	0.000*
	Total	30			
	Yeso tipo IV (Elite Rock)	15	8.6	129	
60 minutos	Yeso tipo IV (Fuji Rock)	15	22.4	336	0.000*
	Total	30			

*U de Mann-Whitney

En la tabla 5 se aprecia que al comparar la resistencia a la compresión empleando vibrado no manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$). Al comparar resistencia a la compresión empleando vibrado no manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

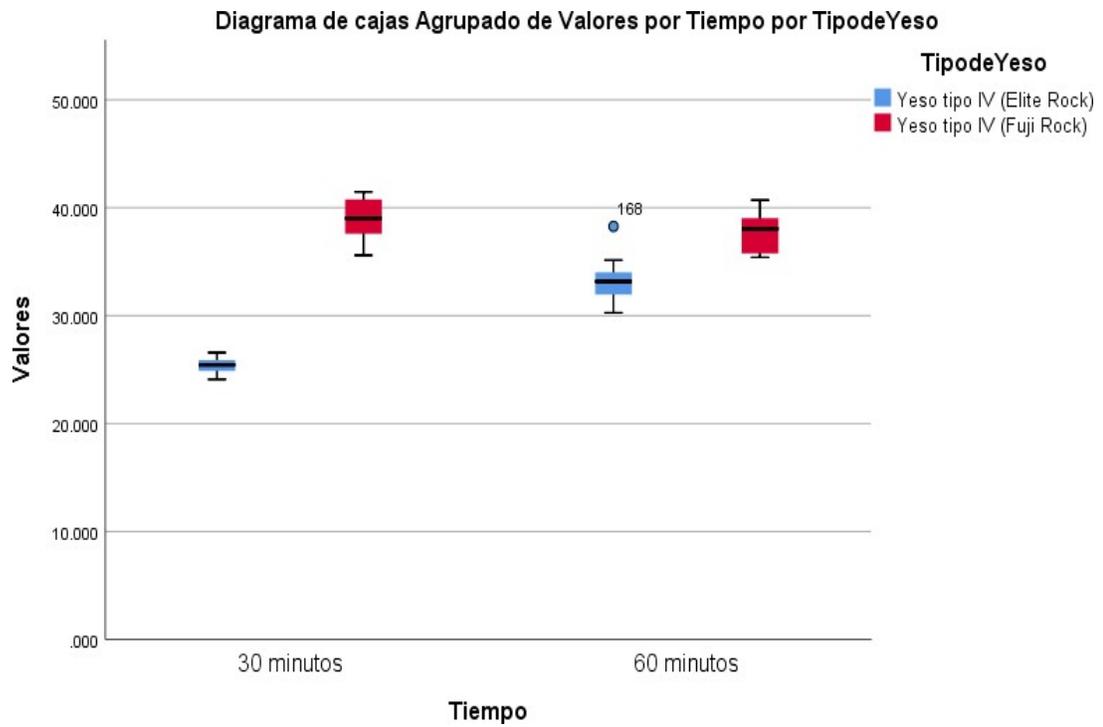


Figura 5. Gráfico de cajas de la comparación de la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos pos fraguado.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Formulación de Hipótesis general

H₀: No existe diferencia entre la rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro.

H_a: Existe diferencia entre la rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Establecer el Nivel de Significancia

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se determinó si existe diferencia entre la rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro.

		Sig. asintótica
U de Mann-Whitney	Rugosidad	0.001
	Resistencia a la compresión	0.000

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

El resultado de la prueba U de Mann-Whitney, en cuanto a la rugosidad se obtuvo que el p-valor = 0.001 ($p < 0.05$) y la resistencia a la compresión el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$),

Así se va rechazar la H₀, de forma que **Existe diferencia entre la rugosidad y resistencia a la compresión de yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro.**

Formulación de Hipótesis específica 1

H₀: No existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

H_a: Existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

H_o: *Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna*

Establecer el Nivel de Significancia

Se optó por el empleo de una confianza del 95%, lo que va corresponder a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se pudo determinar la existencia o no de diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

		Sig. asintótica
U de Mann-Whitney	30 minutos	0.004
	60 minutos	0.008

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

El resultado de la prueba U de Mann-Whitney, en cuanto al vibrado por 30 minutos el p-valor = 0.004 ($p < 0.05$) y el vibrado por 60 minutos el p-valor= 0.008 ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula es decir **Existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.**

Formulación de Hipótesis específica 2

H_o: No existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

H_a: Existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

H_o: *Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna*

Establecer el Nivel de Significancia

Se optó por trabajar en el estudio con una confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se determinó si existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

		Sig. asintótica
U de Mann-Whitney	30 minutos	0.004
	60 minutos	0.000

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

El resultado de la prueba U de Mann-Whitney, el vibrado no manual por 30 minutos tiene un p-valor = 0.004 ($p < 0.05$) y vibrado no manual por 60 minutos el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula es decir **Existe diferencia entre la rugosidad de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.**

Formulación de Hipótesis específica 3

H₀: No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

H_a: Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Establecer el Nivel de Significancia

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se determinó si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.

		Sig. asintótica
U de Mann-Whitney	30 minutos	0.029
	60 minutos	0.000

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

El resultado de la prueba U de Mann-Whitney, el vibrado manual por 30 minutos tiene un p-valor = 0.029 ($p < 0.05$) y vibrado manual por 60 minutos el p-valor= 0.000 ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula es decir **Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado manual a los 30 y 60 minutos.**

Formulación de Hipótesis específica 4

H₀: No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

H_a: Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Establecer el Nivel de Significancia

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se determinó si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.

		Sig. asintótica
U de Mann-Whitney	30 minutos	0.000
	60 minutos	0.000

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

El resultado de la prueba U de Mann-Whitney, el vibrado no manual por 30 minutos tiene un p-valor = 0.000 ($p < 0.05$) y vibrado no manual por 60 minutos el p-valor= 0.000 ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula es decir **Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de yeso tipo IV Fujirock y Elite rock sometido a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.**

4.1.3 Discusión

Con respecto a la resistencia a la compresión del yeso tipo IV sometido a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro, se encontró, en la resistencia a la compresión entre yeso tipo IV Elite Rock y Fuji Rock la presencia de diferencias significativas considerando un p valor= 0,00 ($p < 0,05$). Donde se muestran similitudes al compararse con los otros resultados encontrados con el investigador **Paredes (11)**, en el cual halló significativas diferencias sobre los yesos utilizados con el agua destilada para comparar la resistencia a la compresión (Mpa), en puntuación media fue mayor sobre el conjunto don yeso de tipo IV que fue combinado con el agua potable (media=31,5) que con el yeso tipo IV con el agua destilada (media= 29,4). De tal forma que en base a el valor de significancia bilateral por ser más que el grado de significancia de p, con las 2 marcas diferentes, registrándose valores mínimos y también máximos respecto a la dureza de superficie en los grupos con el yeso tipo IV que fueron combinados con el agua potable y el agua destilada correspondientemente. Se encontró valores mínimos sobre el grupo tipo IV con el agua potable con 23,2 y un máximo de 27.1, por otro lado los valores mínimos en los yesos tipo IV con el agua destilada correspondió a 24,8 con valores máximos de 28,3.

Del mismo modo guarda semejanzas también comparado con los resultados de **Honores (12)** el cual encontró la existencia de diferencias significativas sobre los 4 grupos de marcas de tipo comercial de yesos tipo IV, (Zhermack®, Nic stone®, Fujirock®, Protechno®), respecto a su nivel de dureza, habiendo diferencias con el nivel de dureza sobre las marcas de yeso tipo IV. Se evidenció el grado de dureza más alto en la marca Zhermack®, seguida por la marca Fujirock® y la marca Protechno®, respectivamente. El menor grado de dureza se presentó sobre el yeso NIC Stone®, en el cual la marca Zhermack® obtuvo valores de

dureza mayores con 46.0 en promedio, le siguió la marca Fujirock® con un grado de dureza en promedio de 27.51; luego la marca Protechno® que registro dureza de 25,3 y al final la marca NIC stone® que mostro un valor de 22,7 promedio.

También se va indicar semejanzas al compararse con el resultado que obtuvo **Cruzado (15)** en el cual se obtuvo valores respecto al yeso Singlyeype un 90,01 RHL, Fuji Rock de 82,8 RHL, Elite Rock de 80,4 RHL, UltiRock de 77,7 RH, Rubimix de 68,69 RHL, Nic Stone de 68,68 RHL y el Velmix de 68,51 RHL. La resistencia compresiva en los yesos tipo IV respecto a las 72 horas fueron en las marcas Siglepe fue de 73,07Mpa, Fuhi Rock 77,37 Mpa, Elite Rock de 90, 387 Mpa, UltiRock de 82,336 Mpa, Rubiimx de 76,41 Mpa, Nic Stone de 59,391 Mpa y el Velmix de 47,261 Mpa. Cuando se comparan con el nivel de durezas en los yesos tipo IV a las 72 horas se halló en Singlyeype, Fujirock, Eliterock, Ultirock que poseen de más a menos dureza respectivamente, difiriendo entre los mismos y con los demás yesos, pero sin embargo en el caso del yeso Rubimix, Nic Stone y Velmix representan a los de dureza menor sin diferir entre ellos, pero si cuando se comparan con los demás. En la comparación respecto a la resistencia compresiva en los yesos tipo IV medidos a las 72 horas se halló que el yeso Elitrock posee más resistencia compresiva difiriendo con los demás yesos, luego seguido del yeso UltiRock, que va diferir con los demás, seguido de los yesos Fujircok, Rubimix y Singletype, que no van a diferencias entre ellos, pero sin con los otros yesos, seguidos por el Nic Stone y Velmix que no van a diferir entre los mismos, pero sin con los demás. En la comparación de las resistencias compresivas en las 72 horas se estable con el valor dado por la Asociación Dental Americana (ADA) DE 34,5 Mpa se halló que va superarse dicho valor por todos los yesos involucrados.

También guardando relación con los resultados hallado por donde encontró diferencias estadísticas Si nos fijamos en la resistencia a la compresión observamos que un 57.89%

(11/19) de los yesos analizados cumplen con la Norma, mientras que sólo un 21.05% (4/19) cumplen los valores del fabricante. Por marcas, en el Tipo III; son Rocanit 0.08, Ventura Extrawhite y Zeta Selenor Giallo (alrededor de 37 MPa) las que más se ajustan a la Norma (>20 MPa) y a los fabricantes (+ 33 MPa). Y en el Tipo IV son Noritake Super Rock y Ventura Pink Mode con una media de 44 MPa de R.C. (N, >35 MPa y fab. 66.7 y 39 MPa respectivamente) las más fiables. En relación a la DUREZA, en el Tipo III, obtienen los mayores valores las marcas Ventura Stone (511.56 MPa) y Moldano Hera (465.5 MPa). Y en el Tipo IV, son Diamant (815.46 MPa) y Kimberlit (764.3 MPa) quienes consiguen los valores más altos.

Pero guarda discrepancias con los resultados hallados por **Arroyave (16)** el cual señala que no hay significativas diferencias al comparar la resistencia compresiva sobre los dos tipos de yesos con uso del agua desmineralizada, y el tipo de agua potable. Pero se pudo evidenciar de forma clínica que hay cilindros en el yeso tipo III y el tipo IV que van a presentar más resistencia compresiva empleando agua desmineralizada. El yeso va prepararse con agua desmineralizada presentando más cantidad de poros cuando se evalúan las muestras sometidas al estereoscopio, pero dichos poros fueron menores, al compararse con las unidades de yeso preparado con agua potable que tuvo poros más grandes, pero de menos cantidad. La variación se debe a que hay menos números de poros con el agua potable, pero siendo de dimensiones mayores con lo que hay más deficiencias.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1.- Existen diferencias significativas al comparar la rugosidad entre el yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock, el p-valor = 0.001 ($p < 0.05$) y también en la compresión entre el yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

2.- Existen diferencias significativas al comparar rugosidad empleando vibrado manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock el p-valor = 0.004 ($p < 0.05$). y en la rugosidad empleando vibrado manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock el p-valor = 0.008 ($p < 0.05$).

3.- Existen diferencias significativas al comparar rugosidad empleando vibrado no manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock existe diferencia significativa, el p-valor = 0.004 ($p < 0.05$). Y en la rugosidad empleando vibrado no manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

4.- Existen diferencias significativas en la resistencia a la compresión empleando vibrado manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock, el p-valor = 0.029 ($p < 0.05$). Y en la compresión empleando vibrado manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

5.- Existen diferencias significativas al comparar la resistencia a la compresión empleando vibrado no manual por 30 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$). Y al comparar resistencia a la compresión empleando vibrado no manual por 60 minutos, entre yeso tipo IV Elite Rock y Fujirock existe, el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$).

5.2 Recomendaciones

El odontólogo debe considerar las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y rugosidad en referencia a las marcas que selecciona según los resultados de este estudio.

Realizar más investigaciones sobre rugosidad y resistencia a la compresión en otras marcas de yeso del mercado nacional.

Considerar el empleo del tiempo para el retiro del modelo de yeso de la impresión pos fraguado según los resultados de este estudio.

Considerar el empleo del uso del vibrador para la preparación del yeso en la práctica clínica según los resultados de este estudio.

Seguir el empleo de los protocolos referentes a la preparación del yeso en la práctica clínica para obtener óptimos resultados.

Realizar más estudios sobre las características y propiedad reabsorción de líquido durante el proceso de fraguado de yesos tipo IV utilizando más tipos para evaluar sus comportamientos en distintas marcas para estar más seguro de estos hallazgos según los resultados.

5. REFERENCIAS

- 1.- Castro E, Matta C, Rivera Álvarez E, Camere A. Using a passive master model for the preparation of implant-supported full-arch prosthesis. A case report. Rev Estomatol Herediana. 2014 Jul-Set;24(3):186-193. Disponible en: <file:///D:/semi-hardisk/2136-4345-1-PB.pdf>
- 2.- Ramirez DM. Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/528142>
- 3.- Contreras F, Tinoco V, Méndez R, Todd M, Llamas F. Estudio de dos técnicas de desinfección en un material de impresión. Revista ADM, 2016, 73(1): 17-22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od161e.pdf>
- 4.- Abdul H, Radhi M. Efect of disinfectant agents on certain physiccil and mechanical properties of type IV dental Stone. Restorative Dentistry. 2014, 26(1): 24-31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328191622_Effect_of_disinfectant_agents_on_certain_physical_and_mechanical_properties_of_type_IV_dental_stone
- 5.- Yakovlev, Grigory & Polyanskikh, Irina & Fedorova, Galina & Gordina, Anastasiia & Buryanov, Aleksandr. Anhydrite and Gypsum Compositions Modified with Ultrafine Man-Made Admixtures. Procedia Engineering.2015;18:13-21. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282539148_Anhydrite_and_Gypsum_Compositions_Modified_with_Ultrafine_Man-Made_Admixtures 51
- 6.- Firas A, Ihab N, Wael A. Effect of Adding some Additives and Drying Method on Compressive Strength of Gypsum Products. Tikrit Journal for Dental Sciences.2017;5: 25-32. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327561635_Effect_of_Adding_so](https://www.researchgate.net/publication/327561635_Effect_of_Adding_some_Additives_and_Drying_Method_on_Compressive_Strength_of_Gypsum_Products) 50

- 7.- Singh R, Singh K, Agrawal KK. A comparative study of physical properties of gypsums manufactured in India. J Indian Prosthodont Soc. 2016;13(4):531-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24431787/>
- 8.- Tameem K, Jassim BDS. Comparison of Some Properties between Commercially Available Gypsum Products. Tikrit Journal for Dental Sciences. 2016;3:63-69. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338411911_Comparison_of_Some_Properties_between_Commercially_Available_Gypsum_Products
- 9.- Elite Dental Stones, Technical Dental Stones. Zhermack Dental. Disponible en: https://www.zhermack.com/public/uploads/F131030_16-05_Elite_Dental_Stones_ES_low.pdf
- 10.- Diaz P, Martinez J, Adeva P. Estudio experimental sobre manipulación y dureza de los productos derivados del yeso usados en odontología. Gaceta dental. 2016; 285: 136- 150. Disponible en: http://files.epeldano.com/publications/pdf/97/gaceta-dental_97_285.pdf
- 11.- Paredes I, Vériz D, Resistencia compresiva y dureza superficial del yeso tipo IV con agua potable y destilada. [Tesis]. Perú: Lima; 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74727>
- 12.- Muguerra E. Influencia del tipo de marca comercial de yesos tipo IV sobre su grado de dureza. [Tesis]. Perú. Truillo; 2020. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_831e4d7a061251a4036a0c9ba7ba3c3
- 13.- Cordova A. Efecto del uso de agentes antimicrobianos en la resistencia a la fractura de moldes de yesos tipo IV de comercialización local en el año 2019. [Tesis]. Perú: Lima; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5303>

- 14.- Carillo S. Estudio in vitro sobre la manipulación y propiedades fisicomecánicas del yeso tipo III y IV utilizado en odontología. [Tesis]. Ecuador: Quito; 2018. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/T-UCE-0015-893-2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/T-UCE-0015-893-2018%20(1).pdf)
- 15.- Cruzado FH. Comparación in vitro de la dureza, resistencia a compresión y estabilidad dimensional de los yesos dentales tipo IV de comercialización nacional. [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2018. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10682/T004_4142397
- 16.- Arroyave P. Diferencia en propiedades físico-mecánicas del yeso piedra tipo III y yeso piedra mejorado tipo IV de uso odontológico, al mezclar con agua destilada o agua de cañería. [Tesis]. Guatemala; 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10080/>
- 17.- Díaz P. Estudio experimental sobre manipulación y propiedades físico-mecánicas de los productos derivados del yeso usados en odontología. [Tesis]. Madrid: España: Universidad Complutense de Madrid; 2014. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=183377>
- 18.- Trujillo J. Diferencia en propiedades físico-mecánicas del yeso piedra tipo III y yeso piedra mejorado tipo IV de uso odontológico, al mezclar con agua destilada o agua de cañería. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8384/>
- 19.-_Mohammed O, Mohammad A, Mahdi R. Evaluation the Linear Dimensional Changes and Hardness of Gypsum Product / Stone Type IV after Adding Silica Nanoparticles. Nano Biomed. Eng., 2020, 12(3): 227-231. Disponible en: http://nanobe.org/Assets/userfiles/sys_eb538c1c-65ff-4e82

- 20.- MDC DENTAL, Nic Stone®, technical dental. Disponible en:
<https://dental.com.mx/producto/espmx/a4a042cf4fd6bfb47701cbc8a1653ada/nic-stone-tipo-iv>
- 21.- GC FUJIROCK® EP, Technical dental. Disponible en:
<http://gclatinamerica.com/descripcion/14049>
- 22.- Roca-Sacramento C, Ibarra-Vásquez L, Amado-Chavez JD, Saucedo-García A, Castro-Rodríguez Y. Influencia de las condiciones del tiempo y almacenamiento en la estabilidad dimensional de los moldes fabricados a partir de hidrocoloides irreversibles. Odontol Sanmarquina [Internet]. 20 de junio de 2018 [citado 11 de noviembre de 2021];21(2):81-6. Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14765>
- 23.- Ecurra D, Balarezo A, Zamudio E. Rehabilitation of the edentulous patient with the all on four implant-supported prostheses by: Case report. Rev Estomatol Herediana. 2014 Ene-Mar;24(1):36-41. Disponible en: <file:///D:/semi-hardisck/2114-4257-1-PB.pdf>
- 24.- De Jesus R, Klug R, Soares M, Lima G, Bandeca M, Macedo L. Influence of water/powder ratio in the mineral and synthetic casts. Brazilian J Oral 2014; 13(3):225-8.
- 25.- Freitas C, Zanotti T, Rizzante F, Furuse A, Freitas M. Linear setting expansion of different gypsum products. South Brazilian Dent J 2015; 12(1):61-7.
- 26.- Niekawa C, Kreve S, Bertozzi G, Gil G, Vieira E, Candido S. Analysis of the mechanical behavior and surface rugosity of different dental die materials. J Int Soc Prev Community Dent 2017; 7(1):34-40 Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343681/>
- 27.- Flores L. Evaluación de los cambios dimensionales que se presentan en los modelos de yeso frente a diferentes tiempos de vaciados obtenidos de impresiones realizadas en cubetas acrílicas con silicona mediana condensación [tesis para titulación de cirujano dentista].

Ecuador:Universidad Central del Ecuador; 2016. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6641>

28.- De Matos D, Neves D, Gomes A, Lima C. Controle de infecção em laboratórios de prótese no município de franca-sp. Rev Invest 2016; 15(1):106-9. Disponible en:
<https://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/932>

29.- Malaviya N, Shrestha A. Comparative evaluation of surface detail changes and compressive strength of gypsum casts and dies after immersion in hypochlorite solution and microwave irradiation – an in vitro study. Int J Contemp Med Res 2016; 3(6):1547-51. Disponible en:

https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/_comparative_evaluation_of_surface_detail_changes_and_compressive_strength_of_gypsum_casts_and_dies_after_immersion_in_hypochlorite_solution_and_microwave_irradiation_%E2%80%93_an_in_vitro_study_.pdf

30.- Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2016.

ANEXOS

Anexo N°1: Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño metodológico
<p align="center">Problema General</p> <p>¿Cuál será la comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro?</p> <p align="center">Problema Específicos</p> <p>¿Cuál será la comparación de la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos</p>	<p align="center">Objetivos General</p> <p>Comparar la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro</p> <p align="center">Objetivos Específicos</p>	<p align="center">Hipótesis General</p> <p>Ha: Existe diferencias significativas en la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro</p> <p>Ho: No existe diferencias significativas en la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro</p> <p align="center">Hipótesis Especificas</p>	<p align="center">Variable 1</p> <p>Resistencia a la compresión</p> <p>Rugosidad</p> <p align="center">Variable 2</p> <p>Tipo de yeso</p>	<p align="center">Tipo de Investigación tipo aplicada</p> <p align="center">Método y diseño de Investigación.</p> <p>Método hipotético-deductivo</p> <p align="center">Población y muestra</p> <p>Población: 120 unidades muestrales</p> <p>Muestra: 60 unidades para cada tipo de yeso</p>

<p>a vibrado manual a los 30 y 60 minutos? ¿Cuál será la comparación de la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual 30 y 60 minutos?</p>	<p>Comparar la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos</p>	<p>Ha: Existe diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos Ho: No existe diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos</p>		
<p>¿Cuál será la comparación de la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos? ¿Cuál será la comparación de la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado</p>	<p>Comparar la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual 30 y 60 minutos</p> <p>Comparar la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock</p>	<p>Ha: Existe diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos Ho: No existe diferencias significativas en la rugosidad de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos</p> <p>Ha: Existe diferencias significativas en la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos</p>		

<p>no manual a los 30 y 60 minutos?</p>	<p>y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos</p> <p>- Comparar la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos</p>	<p>Ho: No existe diferencias significativas en la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado manual a los 30 y 60 minutos</p> <p>Ha: Existe diferencias significativas en la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos</p> <p>Ho: No existe diferencias significativas en la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV Fujirock y Elite rock sometidos a vibrado no manual a los 30 y 60 minutos.</p>		
---	--	---	--	--

Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización de variables

Variable 1: Resistencia a la compresión

Definición Operacional: Es la capacidad que ofrece un cuerpo a soportar determinadas fuerzas por unidades de área, expresa en esfuerzo.

Matriz operacional de la variable 1

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Fuerza aplicada para fracturar el yeso	Máquina de prueba universal	De razón	Mpa

Variable 2: Rugosidad

Definición Operacional: Medición de la textura de superficie de un cuerpo, analizando desviaciones presentes en la superficie, de acuerdo a las características del material.

Matriz operacional de la variable 2

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Textura Superficie	Rugosímetro	De razón	Micrómetros (um)

Variable 3: Yesos tipo IV

Definición Operacional: Material que puede componerse por el hemihidrato de tipo alfa o densita, que se caracteriza debido a que sus partículas muestran una forma cuboide,

Matriz operacional de la variable 3

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Vibrado manual Vibrado no manual	Marca comercial	Nominal	1.- Fujirock 2.- Elite rock

Anexo N° 3: Ficha de recolección de datos.

Instrumento para medir resistencia compresiva

Especímen N°	Yeso Fujirock				Yeso Elite rock			
	Con vibrado manual		Sin vibrado manual		Con vibrado manual		Sin vibrado manual	
Tiempo	30	60	30	60	30	60	30	60
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Instrumento para medir rugosidad

Especímen N°	Yeso Fujirock				Yeso Elite rock			
	Con vibrado manual		Sin vibrado manual		Con vibrado manual		Sin vibrado manual	
Tiempo	30	60	30	60	30	60	30	60
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Anexo N° 4: Mediciones de resistencia a la compresión

INFORME DE ENSAYO N°	1E-0307-2022	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	19-10-2022
ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL EN YESO TIPO IV ODONTOLÓGICOS				
1. DATOS DE LOS TESISTAS				
Nombre de tesis	: "COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE YESOS TIPO IV SOMETIDOS A VIBRADO MANUAL Y NO MANUAL SEGÚN VARIACIÓN DE TIEMPO IN VITRO 2022"			
Nombre y Apellidos	: Yocelina Sanchez Veramendi			
Dni	: 42393390			
Dirección	: AA.HH Alexander Kouri MZA, Lte 02 - Ventanilla/ Callao			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Máquina de Ensayos Mecánicos	LG CMT- 5L	0.001N		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA				
MUESTRAS DE CILINDROS DE YESO ODONTOLÓGICOS	Cantidad	: Ciento veinte (120) muestras		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: cilindros de Ø 10 mm a 40 mm de altura de yeso odontológico		
	Grupo 1	: yeso tipo IV (Elite Rock)		
	Grupo 2	: yeso tipo IV (Bijirock)		
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	: 07 de Julio del 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	: Jr. Nepentea 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO/NUMERAL		
UNE-EN ISO 6873:2000	Materiales dentales en base a yeso (ISO 6873:1998)	7.6 Compressive strength		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	19.1 °C	19.1 °C		
Humedad Relativa	62.0 %HR	62.0 %HR		

DE ENSAYO N°	IE-0307-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:
--------------	--------------	--------------	-------------------

Grupo I: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado no manual (30 minutos de fraguado)

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.03	40.00	315.10	7950.05	25.23
2	20.05	40.03	315.73	7779.66	24.64
3	20.04	40.00	315.42	7598.12	24.09
4	20.00	40.00	314.16	7742.20	24.64
5	20.03	40.02	315.10	8106.10	25.73
6	20.03	40.03	315.10	7994.17	25.37
7	20.01	40.01	314.47	7997.08	25.43
8	20.00	40.01	314.16	8221.57	26.17
9	20.05	40.04	315.73	8060.66	25.53
10	20.04	40.05	315.42	8040.00	25.49
11	20.04	40.02	315.42	7901.22	25.05
12	20.02	40.02	314.79	8363.93	26.57
13	20.03	40.04	315.10	8195.83	26.01
14	20.01	40.03	314.47	7767.51	24.70
15	20.05	40.05	315.73	8287.99	26.25

Grupo I: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado no manual (60 minutos de fraguado)

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40.03	314.79	9525.50	30.26
2	20.02	40.03	314.79	9660.86	30.69
3	20.02	40.02	314.79	12043.81	38.26
4	20.05	40.00	315.73	11094.50	35.14
5	20.02	40.00	314.79	10606.81	33.70
6	20.00	40.02	314.16	10335.86	32.90
7	20.04	40.02	315.42	10415.10	33.02
8	20.05	40.05	315.73	9860.33	31.23
9	20.03	40.03	315.10	10291.27	32.66
10	20.02	40.03	314.79	10450.98	33.20
11	20.05	40.04	315.73	11025.39	34.92
12	20.03	40.01	315.10	10622.13	33.71
13	20.00	40.04	314.16	10778.83	34.31
14	20.05	40.02	315.73	9689.84	30.69
15	20.01	40.03	314.47	10427.97	33.16

DE ENSAYO N°	IE-0307-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:		
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado manual (30 minutos de fraguado)					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.03	40.04	315.10	9446.81	29.98
2	20.02	40.03	314.79	11711.70	37.20
3	20.05	40.02	315.73	9083.45	28.77
4	20.01	40.02	314.47	9116.61	28.99
5	20.04	40.03	315.42	11918.86	37.79
6	20.00	40.03	314.16	9299.14	29.60
7	20.04	40.02	315.42	9462.54	30.00
8	20.03	40.03	315.10	9831.22	31.20
9	20.01	40.00	314.47	10009.72	31.83
10	20.00	40.01	314.16	8755.64	27.87
11	20.01	40.04	314.47	9566.31	30.42
12	20.00	40.03	314.16	9723.25	30.95
13	20.04	40.01	315.42	10030.29	31.80
14	20.03	40.04	315.10	10212.49	32.41
15	20.01	40.04	314.47	9538.00	30.33
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado manual (60 minutos de fraguado)					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.05	40.02	315.73	11274.82	35.71
2	20.04	40.03	315.42	11126.77	35.28
3	20.03	40.03	315.10	11939.03	37.89
4	20.05	40.02	315.73	10469.70	33.16
5	20.03	40.02	315.10	10048.64	31.89
6	20.01	40.03	314.47	11104.09	35.31
7	20.00	40.03	314.16	11671.04	37.15
8	20.02	40.04	314.79	11782.54	37.43
9	20.01	40.05	314.47	10912.26	34.70
10	20.02	40.02	314.79	10872.80	34.54
11	20.01	40.03	314.47	11349.38	36.09
12	20.01	40.05	314.47	11280.19	35.87
13	20.04	40.05	315.42	11348.74	35.98
14	20.03	40.01	315.10	10981.35	34.85
15	20.01	40.05	314.47	11512.90	36.61

E ENSAYO N°		IE-0307-2022		EDICION N° 3		Fecha de emisión:	
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - cvibrado no manual (30 minutos de fraguado)							
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)		
1	20.04	40.02	315.42	11228.17	35.60		
2	20.02	40.04	314.79	12569.15	39.93		
3	20.00	40.03	314.16	12667.60	40.32		
4	20.03	40.03	315.10	11999.08	38.08		
5	20.05	40.03	315.73	11895.16	37.67		
6	20.04	40.04	315.42	12490.55	39.60		
7	20.00	40.04	314.16	12999.94	41.38		
8	20.04	40.00	315.42	11705.16	37.11		
9	20.03	40.01	315.10	12289.02	39.00		
10	20.02	40.04	314.79	11546.45	36.68		
11	20.02	40.03	314.79	11801.43	37.49		
12	20.04	40.03	315.42	13077.23	41.46		
13	20.02	40.00	314.79	12046.96	38.27		
14	20.01	40.04	314.47	12953.19	41.19		
15	20.01	40.01	314.47	12981.50	41.28		
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado no manual (60 minutos de fraguado)							
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)		
1	20.03	40.05	315.10	12823.89	40.70		
2	20.03	40.02	315.10	11318.51	35.92		
3	20.01	40.02	314.47	11132.39	35.40		
4	20.05	40.04	315.73	12391.57	39.25		
5	20.00	40.03	314.16	11124.74	35.41		
6	20.00	40.01	314.16	11950.65	38.04		
7	20.02	40.00	314.79	12213.80	38.80		
8	20.03	40.01	315.10	12411.91	39.39		
9	20.04	40.00	315.42	12061.58	38.24		
10	20.02	40.00	314.79	11212.77	35.62		
11	20.02	40.03	314.79	11398.50	36.21		
12	20.02	40.03	314.79	12147.69	38.59		
13	20.02	40.04	314.79	12393.23	39.37		
14	20.04	40.05	315.42	11219.41	35.57		
15	20.00	40.04	314.16	11912.95	37.92		

DE ENSAYO N°	IE-0307-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:
--------------	--------------	--------------	-------------------

DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN

Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado manual (30 minutos de fraguado)

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40.04	314.79	9065.91	28.80
2	20.05	40.05	315.73	9017.18	28.56
3	20.04	40.02	315.42	11099.56	35.19
4	20.03	40.00	315.10	8217.61	26.08
5	20.04	40.02	315.42	8542.32	27.08
6	20.05	40.02	315.73	9238.34	29.26
7	20.02	40.04	314.79	10318.77	32.78
8	20.05	40.04	315.73	9670.89	30.63
9	20.02	40.03	314.79	9053.32	28.76
10	20.01	40.01	314.47	9666.94	30.74
11	20.02	40.02	314.79	9434.22	29.97
12	20.05	40.02	315.73	9124.68	28.90
13	20.05	40.04	315.73	9045.74	28.65
14	20.01	40.01	314.47	8997.11	28.61
15	20.02	40.01	314.79	9135.17	29.02

Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado manual (60 minutos de fraguado)

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.04	40.04	315.42	7434.52	23.57
2	20.02	40.04	314.79	8056.61	25.59
3	20.02	40.05	314.79	7683.71	24.41
4	20.05	40.01	315.73	8063.81	25.54
5	20.04	40.02	315.42	9927.48	31.47
6	20.03	40.03	315.10	8923.72	28.32
7	20.03	40.02	315.10	9241.98	29.33
8	20.03	40.03	315.10	8504.64	26.99
9	20.04	40.02	315.42	9301.67	29.49
10	20.02	40.02	314.79	9440.51	29.99
11	20.04	40.05	315.42	8226.10	26.08
12	20.03	40.02	315.10	8192.68	26.00
13	20.05	40.04	315.73	8316.40	26.34
14	20.04	40.04	315.42	8560.44	27.14
15	20.04	40.04	315.42	9408.92	29.83

Anexo N° 5: Mediciones de resistencia a la rugosidad

INFORME DE ENSAYO N°		IE-0306-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	19-10-2022
ENSAYO DE RUGOSIDAD EN CILINDROS DE YESO ODONTOLÓGICOS					
1. DATOS DE LOS TESISTAS					
Nombre de tesis	"COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE YESOS TIPO IV SOMETIDOS A VIBRADO MANUAL Y NO MANUAL SEGÚN VARIACIÓN DE TIEMPO IN VITRO 2022"				
Nombres y Apellidos	: Yoselina Sanchez Veramendi				
Dni	: 42393390				
Dirección	: AA.HH Alexander Kouri Mza. Lte 02 - Ventanilla/ Callao				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Rugosímetro Digital	Huatec - SRT 6200	0.001 µm			
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
MUESTRAS DE CILINDROS DE YESO ODONTOLÓGICOS	Cantidad : Ciento veinte (120) muestras Material : cilindros de Ø 20 mm x 40 mm de altura de yeso odontológico Grupo 1 : yeso tipo IV (Elite Rock) Grupo 2 : yeso tipo IV (fujirock)	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.			
4. RECEPCION DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	07 de Julio del 2022				El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
INDICACIÓN DEL SOLICITANTE	Se realizaron las mediciones según requerimiento del tesista, en los tiempos y condiciones indicados en la tabla de resultados.			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	19.1 °C	19.1 °C			
Humedad Relativa	62.0 %HR	62.0 %HR			

DS DE RUGOSIDAD**Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado manual (30 minutos de fraguado)****Ra(µm)**

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	6.354	4.381	2.934	4.036	4.426
2	5.057	3.050	4.831	4.384	4.331
3	1.750	2.038	1.636	1.460	1.721
4	1.866	1.711	1.758	2.623	1.990
5	2.149	2.907	2.163	1.812	2.258
6	2.769	1.933	1.944	2.444	2.273
7	9.244	9.230	9.526	8.081	9.020
8	2.812	1.749	1.567	1.629	1.939
9	1.982	1.730	2.909	1.926	2.137
10	1.772	2.888	2.981	2.589	2.558
11	2.322	1.842	2.412	3.589	2.541
12	7.623	6.035	6.871	8.527	7.264
13	2.848	1.666	2.643	1.922	2.270
14	3.329	2.283	4.707	1.927	3.062
15	2.927	2.030	2.343	1.585	2.221

Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado manual (60 minutos de fraguado)**Ra(µm)**

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	1.703	1.446	1.541	1.638	1.582
17	3.380	4.110	4.732	4.631	4.213
18	1.507	2.704	2.631	1.494	2.084
19	2.907	1.453	2.710	1.744	2.204
20	8.708	1.173	8.341	9.315	6.399
21	5.591	5.454	3.246	3.318	4.402
22	3.614	2.941	2.432	2.907	2.974
23	2.284	2.613	2.606	2.589	2.523
24	1.547	2.488	2.263	4.029	2.582
25	3.637	1.484	2.837	4.089	3.012
26	4.273	1.850	4.192	1.508	2.956
27	3.585	1.762	2.474	2.054	2.469
28	1.307	2.148	1.262	4.146	2.216
29	6.557	4.606	5.427	3.885	5.119
30	1.683	1.727	1.704	3.558	2.168

Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado no manual (30 minutos de fraguado)

Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	4.002	3.840	3.651	3.840	3.833
2	2.710	1.210	2.123	1.938	1.995
3	5.462	4.759	2.744	3.487	4.113
4	3.218	3.177	4.275	3.271	3.485
5	1.568	2.853	3.759	2.628	2.702
6	4.229	2.463	3.795	1.787	3.069
7	1.712	2.295	3.844	3.554	2.851
8	3.059	2.743	3.358	3.737	3.224
9	3.356	1.234	1.434	1.964	1.997
10	4.750	4.086	4.536	3.089	4.115
11	3.282	2.128	3.582	1.850	2.711
12	1.414	2.629	1.269	4.270	2.396
13	4.465	4.463	3.024	2.520	3.618
14	2.807	3.084	4.126	2.727	3.186
15	1.821	3.705	2.566	1.981	2.518

Grupo 1: yeso tipo IV (Elite Rock) - vibrado no manual (60 minutos de fraguado)

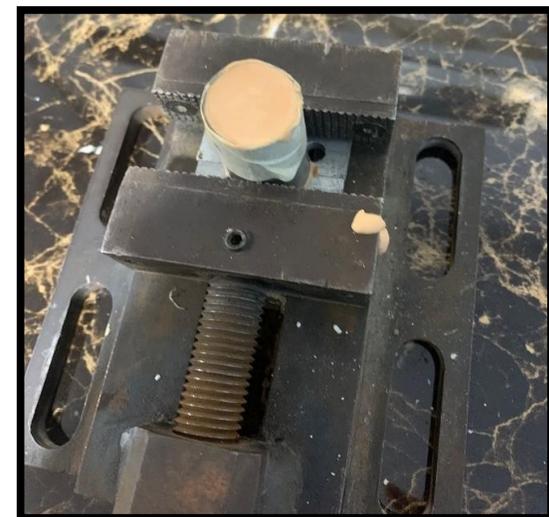
Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	1.785	1.771	1.379	1.613	1.637
17	0.224	0.290	0.617	0.720	0.463
18	1.135	1.380	1.406	1.135	1.264
19	5.327	4.273	5.318	4.031	4.737
20	3.299	4.543	4.037	3.705	3.896
21	2.328	2.109	3.386	1.840	2.416
22	1.696	4.230	2.711	2.044	2.670
23	4.159	2.127	4.228	4.011	3.631
24	2.890	3.013	3.771	1.652	2.832
25	3.976	3.633	3.972	2.673	3.564
26	2.698	3.016	1.386	1.782	2.221
27	2.157	4.213	4.277	3.412	3.515
28	3.284	1.875	2.547	3.924	2.908
29	3.121	1.401	3.583	2.318	2.606
30	4.143	1.720	2.865	1.358	2.522

O N°	IE-0306-2022		EDICION N° 3		Fecha de
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado manual (30 minutos de fraguado)					
Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.860	0.919	1.307	1.247	1.333
2	1.582	2.812	1.734	1.800	1.982
3	0.544	1.399	1.690	0.913	1.137
4	7.134	4.840	3.515	4.217	4.927
5	2.717	0.933	1.807	1.811	1.817
6	1.451	2.556	2.929	1.130	2.017
7	1.702	2.573	1.331	2.728	2.084
8	1.686	1.689	1.773	1.224	1.593
9	4.226	1.931	3.336	1.283	2.694
10	2.608	2.527	1.899	2.957	2.498
11	1.298	1.436	1.148	1.256	1.285
12	1.201	1.872	1.354	1.910	1.584
13	3.358	1.924	1.182	2.269	2.183
14	1.055	1.541	1.231	1.670	1.374
15	1.148	1.837	1.214	1.265	1.366
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado manual (60 minutos de fraguado)					
Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	1.384	1.450	2.031	1.034	1.475
17	8.036	6.130	6.711	7.406	7.071
18	5.307	6.431	5.950	6.318	6.002
19	3.231	1.798	6.382	5.273	4.171
20	2.617	1.950	2.138	1.742	2.112
21	4.250	5.453	4.096	5.369	4.792
22	7.205	6.209	7.938	5.686	6.760
23	6.483	6.838	5.977	7.728	6.757
24	2.875	2.998	2.284	4.485	3.161
25	6.133	1.508	5.190	6.212	4.761
26	1.214	3.691	4.119	3.135	3.040
27	3.916	5.527	2.404	5.240	4.272
28	6.934	6.771	5.790	6.644	6.535
29	7.729	6.989	7.521	7.618	7.464
30	6.471	4.127	5.749	6.779	5.782

VO N°	IE-0306-2022	EDICION N° 3	Fecha de		
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado no manual (30 minutos de fraguado)					
Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.501	1.697	2.109	2.224	2.133
2	5.165	3.948	3.616	3.561	4.073
3	7.247	2.636	5.965	4.670	5.130
4	10.310	9.217	11.830	9.865	10.306
5	3.218	5.570	1.518	2.172	3.120
6	8.199	7.662	8.664	7.709	8.059
7	3.531	3.906	1.638	3.315	3.098
8	2.970	3.764	5.620	8.842	5.299
9	2.899	3.469	5.544	5.206	4.280
10	1.185	2.016	3.878	3.895	2.744
11	4.849	3.751	4.452	5.216	4.567
12	5.173	4.124	5.083	5.873	5.063
13	4.372	4.909	5.199	5.487	4.992
14	3.343	3.016	3.436	3.058	3.213
15	5.987	5.596	5.536	4.712	5.458
Grupo 2: yeso tipo IV (fujirock) - vibrado no manual (60 minutos de fraguado)					
Ra(µm)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	9.032	8.114	11.190	9.470	9.452
17	6.140	5.384	6.317	5.318	5.790
18	1.453	5.516	3.380	2.417	3.192
19	5.247	6.318	8.307	6.210	6.521
20	11.300	14.480	11.510	13.270	12.640
21	7.300	7.250	7.248	5.916	6.929
22	4.534	3.951	3.017	5.803	4.326
23	4.953	5.053	6.962	5.941	5.727
24	1.663	5.287	3.176	5.522	3.912
25	8.973	8.825	6.414	7.703	7.979
26	6.612	5.093	7.875	9.426	7.252
27	8.785	7.698	8.780	5.616	7.720
28	5.733	3.060	3.340	6.564	4.674
29	5.437	6.390	8.748	7.608	7.046
30	6.281	7.256	6.119	5.644	6.325

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0306-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	19-10-2022
	 HTL <small>HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE</small>			
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO <i>Jefe de Laboratorio</i>				
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
FIN DEL DOCUMENTO				

Anexo N° 6: Fotos del procedimiento





Anexo N° 7: Carta de solicitud de laboratorio

CARTA DE SOLICITUD

Por medio de la presente Yo Yoselina Sánchez Veramendi, con DNI: 42393390, bachiller en odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener, me presento y expongo:

Que deseando realizar la parte experimental de mi tesis titulada: "Comparación de la rugosidad y resistencia a la compresión de yesos tipo IV sometidos a vibrado manual y no manual según variación de tiempo in vitro 2022".

Conocedora del prestigio de su empresa High Technology SAC. le solicito pueda brindarme la oportunidad para poder usar las instalaciones e infraestructura de su laboratorio.

Sin otro particular quedo pendiente de su respuesta.



Atte;

Yoselina Sánchez Veramendi

DNI: 42393390

Lima, 02 de Noviembre del 2022

Anexo N° 8: Carta de aceptación de laboratorio

 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE	- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES - LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES.
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN <u>N°033-2022</u> EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA: Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de tesis denominado: "COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE YESOS TIPO IV SOMETIDOS A VIBRADO MANUAL Y NO MANUAL SEGÚN VARIACIÓN DE TIEMPO IN VITRO 2022"; realizando ensayos de compresión axial y rugosidad que se encuentra realizando: <ul style="list-style-type: none">• Yoselina Sanchez Veramendi DNI: 42393390 De la facultad de Ciencias de la Salud de la universidad Norbert Wiener. Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente. <p style="text-align: right;">Lima, 05 de Noviembre del 2022</p>	
ING. ROBERT NICK EUSEBIO TEJERAN Jefe de Laboratorio Laboratorio HTL Certificate	 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C Jr. Nepenthes 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail.: calidad@htlperu.com /ventas@htlperu.com	