



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales  
en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de  
adobe, Cusco-2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Br. Quispe Aymachoque, Rudy Guido ([ORCID: 0000-0003-3489-0665](#))

Br. Serrano Quispe, David ([ORCID: 0000-0002-5759-5768](#))

**ASESOR:**

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto ([ORCID: 0000-0002-4136-7189](#))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico la presente tesis con mucho amor primero a Dios, por haber permitido llegar hasta esta importante etapa de mi vida. De igual manera, dedico esta tesis a mi padre y a mi madre quien fue el pilar más importante en mi formación, demostrando siempre su apoyo incondicional, su cariño, enseñándome valores y experiencias que me ayudaron a sobresalir de los problemas en cada etapa de mi vida. Y finalmente a mi familia en general por haber contado siempre con el apoyo de ellos.

**Atte.** Rudy Guido Quispe Aymachoque.

Dedicado a Dios mi guía en todo este camino y a mí querida Madre, el motivo a seguir adelante, quien me inculco valores, así como amor, apoyo, colaboración y confianza. Por todo sus desvelos y su trabajo incansable. A mi hermana, a mi hermano quienes me ayudaron en este proceso y estar ahí siempre cuando los necesite por todo el apoyo incondicional brindado.

**Atte.** David Serrano Quispe

## **Agradecimientos**

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar; a mis padres, y mis hermanos por su apoyo incondicional a pesar de las adversidades quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación.

**Atte.** Rudy Guido Quispe Aymachoque.

A Dios por darme fortaleza para seguir con mis objetivos, a mis padres y mis hermanos por su apoyo incondicional a pesar de las adversidades y por los buenos valores que me inculcaron para ser una persona de bien.

**Atte.** David Serrano Quispe

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas .....	iv
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	viii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	14
II. MARCO TEÓRICO .....	18
III. METODOLOGÍA.....	46
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	46
3.2. Variables y operacionalización .....	47
3.3. Población, muestra y muestreo .....	49
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
3.5. Procedimientos .....	52
3.6. Método de análisis de datos.....	67
3.7. Aspectos éticos .....	67
IV. RESULTADOS.....	68
V. DISCUSIÓN.....	103
VI. CONCLUSIONES.....	123
VII. RECOMENDACIONES .....	125
REFERENCIAS .....	126
ANEXOS .....	130

## Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades físicas de mascarillas quirúrgicas .....	12
Tabla 2. Medidas de los protectores faciales .....	12
Tabla 3. Máximo tamaños .....	12
Tabla 4. Golpes en los ensayos .....	12
Tabla 5. Tabla de precisión de los ensayos .....	12
Tabla 6. Precisión del límite líquido .....	12
Tabla 7. Cantidades del adobe elaborados .....	12
Tabla 8. Contenido de humedad del agua.....	12
Tabla 9. Resultados de Análisis granulométrico cantera de San Jerónimo .....	12
Tabla 10. Dosificación en volumen de adición de residuos. ....	12
Tabla 11. Resultado del Ensayo de alabeo .....	12
Tabla 11. Resultado del Ensayo de alabeo .....	12
Tabla 13. Variación dimensional de adobes con adición de mascarillas quirúrgicas .....	75
Tabla 14. Variación dimensional de adobes con adición de protectores faciales..	77
Tabla 15. Ensayo de absorción de las unidades de adobes con adición de mascarillas quirúrgicas.....	79
Tabla 16. Ensayo de absorción de las unidades de adobes con adición de protectores faciales.....	81
Tabla 17. Resultados de la resistencia a compresión simple de adobe con mascarillas quirúrgicas.....	84
Tabla 18. Resultados de la resistencia a compresión simple del adobe con mascarillas quirúrgicas.....	86
Tabla 19. Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas .	88
Tabla 20. Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con protectores faciales.....	89

Tabla 21. Resultados de la resistencia a adherencia del mortero del adobe con mascarillas quirúrgicas.....	91
Tabla 22. Resultados de la resistencia a adherencia del mortero del adobe con mascarillas quirúrgicas.....	93
Tabla 23. Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas.....	96
Tabla 24. Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas.....	97
Tabla 25. Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con mascarillas quirúrgicas y protectores faciales .....	99
Tabla 26. Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con y protectores faciales .....	101

## Índice de figuras

Figura 1. Tipos de mascarillas .....	21
Figura 2. Tipos de mascarillas (George Alba, 2020) .....	23
Figura 3. Dimensiones de las mascarillas quirúrgicas .....	24
Figura 4. Características del protector facial .....	24
Figura 5. Dimensiones del protector facial .....	25
Figura 6. El adobe cuadrado .....	26
Figura 7. Resistencia a compresión .....	28
Figura 8. Ensayo a tracción indirecta del suelo .....	29
Figura 9. Ensayo a tracción indirecta del suelo .....	29
Figura 10. Ensayo a compresión de los cubos .....	31
Figura 11. Ensayo de resistencia del mortero a la tracción .....	31
Figura 12. Ensayo de Compresión. Adobe y Muretes de adobe.....	32
Figura 13. Ensayo de compresión diagonal .....	33
Figura 14. Sistema de clasificación de suelos unificado Tabla de S.U.C.S. ....	34
Figura 15. Prueba de resistencia seca .....	35
Figura 16. Prueba de la resistencia de la bolita.....	36
Figura 17. Prueba de contenido de humedad.....	36
Figura 18. Prueba de contenido de humedad.....	37
Figura 19. Prueba de contenido de humedad.....	38
Figura 20. Equipos e Instrumentos de limite liquido .....	40
Figura 21. cálculo del límite liquido .....	40
Figura 22. Procedimiento de aplicación.....	52
Figura 23. Lugar de trabajo .....	53
Figura 24. Cinta de barro .....	51
Figura 25. Prueba de presencia de arcilla .....	54

Figura 26. Ensayo de pruebas de contenido de humedad .....	56
Figura 27. Ensayo de límite líquido .....	56
Figura 28. Ensayo de límite plástico.....	57
Figura 29. Ensayo de lavado y tamizado.....	58
Figura 30. Ensayo de pesado retenido en cada tamiz.....	58
Figura 31. Ensayo de granulometría .....	59
Figura 32. Preparación de la masa del barro .....	61
Figura 33. Procedimiento de obtención de mascarillas y protectores faciales .....	61
Figura 34. Procedimiento de recolección .....	62
Figura 35. Procedimiento de desinfección y almacenamiento .....	62
Figura 36. Procedimiento de lavado y secado mascarilla quirúrgica .....	63
Figura 37. Procedimiento de lavado y secado protector facial.....	63
Figura 38. Triturado de mascarilla quirúrgica y protector facial .....	64
Figura 39. Dimensiones de los residuos de mascarillas quirúrgicas .....	64
Figura 40. Dimensiones de los residuos de protectores faciales .....	64
Figura 41. Adición en volumen de residuos.....	65
Figura 42. Mezclado de barro con los residuos.....	64
Figura 43. Moldeo de adobes.....	64
Figura 44. Ubicación de comunidad campesina de Angostura.....	65
Figura 45. Ensayo de alabeo de adobes .....	70
Figura 46. Alabeo de mascarillas quirúrgicas .....	71
Figura 47. Alabeo de protectores faciales .....	73
Figura 48. Variación dimensional con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas .....	74
Figura 49. Variación dimensional con adición de mascarillas quirúrgicas.....	76
Figura 50. Variación dimensional con adición de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7%.....	78

Figura 51. Ensayo de absorción del adobe .....	79
Figura 52. Variación dimensional con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7%.....	80
Figura 53. Variación dimensional con adición de residuos de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% .....	82
Figura 54. Ensayo de resistencia a compresión de adobes .....	83
Figura 55. Resistencia de compresión simple del adobe con mascarillas quirúrgicas .....	84
Figura 56. Resistencia de compresión de cubos de adobe con mascarillas quirúrgicas .....	86
Figura 57. Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas	87
Figura 58. Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas . al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón .....	88
Figura 59. Resistencia de compresión de cubos de adobe con protectores faciales .....	90
Figura 60. Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas .....	91
Figura 61. Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas .....	92
Figura 62. Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas .....	94
Figura 63. Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas.....	95
Figura 64. Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas.....	96
Figura 65. Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas.....	98
Figura 66. Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes..	99

Figura 67. Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes con mascarillas quirúrgicas.....	100
Figura 68. Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes con protectores faciales .....	102
Figura 69. Porcentaje de absorcion al añadir botellas de plastico picado segunn Chavez Pareja (2019) .....	103
Figura 70. Porcentaje de absorcion al añadir residuos de mascarillas quirurgicas .....	104
Figura 71. Porcentaje de absorcion al añadir residuos de protectores faciales ..	104
Figura 72. Comparacion de resultados de % ensayo de absorcion de adobes Chavez Pareja(2019) – Quispe y Serrano (2022).....	105
Figura 73. Alabeo al reemplazar paja por fibra de polipropileno según Antay Checcori (2020) .....	106
Figura 74. Alabeo al añadir resduos de mascarillas quirurgicas .....	106
Figura 75. Alabeo al añadir resduos de protectores faciales .....	107
Figura 76. Comparacion de resultados de alabeo de adobes Antay Checcori (2020) – Quispe y Serrano (2022) .....	107
Figura 77. Alabeo al añadir botellas de plastico picado según Chavez Pareja (2019) .....	108
Figura 78. Variacion dimensional al añadir residuos de mascarillas quirurgicas	109
Figura 79. Variacion dimensional al añadir residuos de protectores faciales.....	109
Figura 80. Comparacion de resultados de variacion dimensional Chavez Pareja(2019) – Quispe y Serrano (2022) .....	110
Figura 81. Resistencia a compresion simple según Poma Sandra (2019) .....	111
Figura 82. Resistencia a compresion simple al añadir residuos de mascarillas quirurgicas .....	112
Figura 83. Resistencia a compresion simple al añadir residuos de protectores faciales.....	112

Figura 84. Comparacion de resultados de resistencia a compresion simple de cubos de adobes Poma Sandra (2019) – Quispe y Serrano (2022).....	113
Figura 85. Resistencia al mortero a la traccion al añadir botellas de plastico picado según Chavez Pareja (2019).....	114
Figura 86. Resistencia al mortero a la traccion al añadir residuos de mascarillas quirurgicas .....	115
Figura 87. Resistencia al mortero a la traccion al añadir residuos de protectores faciales.....	115
Figura 88. Comparacion de resultados de resistencia al mortero a la traccion Chavez Pareja (2019) – Quispe y Serrano (2022).....	116
Figura 89. Resistencia del murete a la compresion con botellas de plastico picado según Chavez Pareja (2019) .....	117
Figura 90. Resistencia del murete a la compresion al añadir residuos de mascarillas quirurgicas .....	118
Figura 91. Resistencia del murete a la compresion al añadir residuos de protectores faciales.....	118
Figura 92. Comparacion de resultados de resistencia del murete a la compresion Chavez Pareja (2019) – Quispe y Serrano (2022).....	119
Figura 93. Resistencia del murete a la traccion indirecta con botellas de plastico picado según Chavez Pareja (2019) .....	120
Figura 94. Resistencia del murete a la traccion indirecta al añadir residuos de mascarillas quirurgicas .....	120
Figura 95. Resistencia del murete a la traccion indirecta al añadir residuos de protectores faciales.....	121
Figura 96. Comparacion de resultados de resistencia del murete a la traccion indirecta Chavez Pareja(2019) – Quispe y Serrano (2022)_ .....	122

## Resumen

El desarrollo de la investigación tiene como objetivo principal determinar cómo influye la adición de los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en las propiedades físico mecánicas del adobe con la adición del 1%, 3%, 5% y 7% en la ciudad de Cusco, esto con la finalidad de mejorar las características y propiedades del adobe realizado de manera tradicional (muestra patrón). El procedimiento metodológico de investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, cuasi experimental, de nivel explicativo. Teniendo una población total de 1080 adobes de medidas de 40cm de largo, 20 cm de ancho y 12 cm de altura el cual cumple con las dimensiones dadas por la norma E.080, llevados a laboratorio y realizado las pruebas y ensayos correspondientes. Realizado la evaluación de los ensayos y pruebas con la adición del 1%, 3%, 5% y 7 % se obtuvo resultados positivos en todos los ensayos de propiedades físicas y mecánicas siendo el más favorable en las propiedades mecánicas, siendo el del 3% y 5% el de mejor resultado en comparación al de la muestra patrón, así también siendo los protectores fáciles con mejores resultados respecto a las mascarillas quirúrgicas, Llegando al objetivo planteado en la presente investigación.

**Palabras clave:** unidad de adobe, residuos de mascarillas quirúrgicas, protectores faciales, propiedades físicas y mecánicas.

## **Abstract**

The main objective of the development of the research is to determine how the addition of residues from surgical masks and facial protectors influences the physical-mechanical properties of adobe with the addition of 1%, 3%, 5% and 7% in the city of Cusco, this in order to improve the characteristics and properties of adobe made in a traditional way (pattern sample). The methodological research procedure was of an applied type, with a quantitative approach, quasi-experimental, with an explanatory level. Having a total population of 1080 bricks measuring 40 cm long, 20 cm wide and 12 cm high, which complies with the dimensions given by the E.080 standard, taken to the laboratory and carried out the corresponding tests and trials. After evaluating the tests and tests with the addition of 1%, 3%, 5% and 7%, positive results were obtained in all tests of physical and mechanical properties, being the most favorable in mechanical properties, being 3%. and 5% the one with the best result compared to that of the standard sample, as well as being the easy protectors with the best results compared to surgical masks, reaching the objective set in the present investigation.

**Keywords:** adobe unit, surgical mask waste, face shields, physical and mechanical properties.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la pandemia del covid-19 en el mundo en el año de 2019, ha generado el uso excesivo de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales como parte de equipo de protección personal a nivel mundial, Se considera que cada día se utilizan alrededor de 6.800 millones de mascarillas desechables en todo el mundo, que tras su utilización se convierten en residuos desechables de complicado manejo y gestión, más allá de su incineración o eliminación en vertederos esto genera una amenaza de contaminación ambiental a nivel mundial. Es así que según (Saberian, 2020). "Con el objetivo de establecer una solución de economía circular para la basura creada por la pandemia, investigadores de varias instituciones están mostrando cómo las mascarillas desechables pueden ser recicladas para su uso como material complementario en proyectos de ingeniería civil. Según una investigación, se necesitarían 3 millones de mascarillas para construir un kilómetro de carretera de dos carriles con material reciclado de mascarillas, evitando que esta basura acabe en vertederos o incineradoras. Según los investigadores, el nuevo material de construcción de carreteras -una combinación de mascarillas recicladas y trituradas y escombros de construcción procesados- cumple los criterios de seguridad establecidos por la ley. La investigación demuestra que las mascarillas contribuyen a la rigidez y resistencia del producto final, que está destinado a utilizarse en las capas de base de carreteras y pavimentos.

Este estudio es uno de los primeros en donde se aplica las mascarillas y protectores faciales desechables en la construcción civil". Así mismo sería una alternativa para reciclar las mascarillas quirúrgicas, ya que ofrece características y beneficios para la ingeniería, siendo en la actualidad un buen enfoque de estudios multidisciplinarios y de colaboración para abordar el tema de impacto ambiental ante la COVID-19. Además de una alternativa más de investigación para trabajar en maneras de gestionar los riesgos de salud y seguridad a escala. por esta situación se busca el mejoramiento de las propiedades físicas mecánicas del adobe (PFMA), con la adición de residuos las mascarillas quirúrgicas del adobe y de los muros de albañilería de adobe.

A nivel nacional, "La aparición de la epidemia de COVID-19 en Perú ha tenido consecuencias medioambientales tanto beneficiosas como negativas; entre las favorables se encuentran la disminución de la contaminación atmosférica y acústica, así como de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las consecuencias negativas incluyen la falta de empleo, la crisis económica nacional, el aumento de la demanda de manufacturas, el aumento de la basura y el menor reciclaje. En resumen, esto se ha convertido en una gran preocupación nacional; durante la epidemia de COVID-19, ha aumentado el uso de guantes, mascarillas y protectores faciales, frascos de desinfectante para manos y jeringuillas, la mayoría de los cuales están hechos de plástico. Si estos materiales no se manipulan o eliminan adecuadamente, pueden contener contaminantes patógenos y, por tanto, pueden clasificarse como residuos peligrosos. Según la investigación, se descubrieron residuos del virus en los plásticos durante 6-8 horas y en las mascarillas de la superficie exterior hasta 7 días, con una densidad celular de alrededor del 0,1% del inóculo original. En este sentido, los residuos médicos que se crean a diario en los hospitales, como las mascarillas, los guantes usados y las batas, deben manipularse minuciosamente para eliminar cualquier resto de infección utilizando métodos de tratamiento térmico como la autoclave, la cremación y el tratamiento por ablación o microondas" (castillo, 2021). "En consecuencia, el gobierno, la población y las instituciones deben tomar medidas rápidas para evitar poner en peligro a las generaciones futuras debido a la insuficiente gestión de los residuos de las mascarillas y otros productos contra el COVID-19. El reciclaje adecuado de estos residuos tras su tratamiento y la reutilización de las mascarillas podría ser un enfoque fantástico para resolver la crisis actual, ya que la ingeniería podría ser una alternativa viable a la adición de productos químicos específicos para mejorar las propiedades de materiales de construcción como el adobe. Por su parte, el Ministerio de Medio Ambiente de Perú ha impulsado una campaña de concienciación e información con el lema "Nuestro mundo no es de un solo uso", en un intento de prevenir la contaminación causada por las mascarillas". (castillo, 2021).

A nivel regional a pesar de las recomendaciones de uso de las mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en lugares públicos y privados donde el fin es reducir la propagación de la enfermedad del Covid-19. Diario por el cambio de las

mascarillas se genera gran cantidad de desechos y contaminación para el medio ambiente local, cusco capital del imperio inca, ciudad que cada vez eleva su uso de las mascarillas quirúrgicas de su poblacional, se viene generando un efecto negativo en el ambiente debido a que las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales, vienen contaminando sus calles y avenidas, sus áreas verdes y sus ríos, por la gran cantidad que se generan. El adobe es un material de construcción que ha sido utilizado desde muchos años atrás por los pueblos andinos de América, actualmente las construcciones a nivel mundial son del 25 por ciento construidas de adobe. La reutilización de este material es una alternativa viable para resolver los problemas de los ciudadanos y este material lo localizamos en forma de tierra ora su preparación y elaboración del adobe.(Gama-Castro et al., 2012)<sup>1</sup>. En el Perú las construcciones con adobe fueron desde épocas más antiguas, muchos de ellos se han mantenido de pie a lo largo del tiempo y hasta actualidad, la utilización de este material se extendió a lo largo de muchos años por ser de fácil acceso para su preparación y elaboración, lo que permitió hacer ambientes confortables para contrarrestar el ruido, el frío y el calor, protegidos sobre los cambios climáticos en la mayoría con techos de diferentes materiales, actualmente no se hace el uso correcto en el proceso constructivo lo cual puede originar accidentes y peligro en la seguridad y salud de las personas, es por ello que tenemos que regirnos al uso del reglamento (RNE E.080, 2019), siguiendo los lineamientos de la normatividad encontraremos el uso adecuado y saludable para el proceso constructivo sin riegos, entre otros.(«Apuntes - Revista Digital de Arquitectura», 2018).<sup>2</sup> Cusco donde se caracteriza por la utilización de materiales tradicionales con el adobe, el eucalipto la teja de arcilla, utilizadas en las construcciones de sus viviendas, casas y casonas que atravesaron siglos, resistiendo la época moderna y el impacto devastador de la industria de la construcción.

Es así como surge la finalidad de este tema de investigación de tesis de generar un estudio de la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales

---

<sup>1</sup> (Gama-Castro et al., 2012)

<sup>22</sup> («APUNTES - REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA», 2018)

en las PFMA, fibras cuya composición son el polipropileno, esto con el fin de evaluar en laboratorio y comprobar su cambios y utilidad en el adobe y muros de adobe.

Por lo descrito, se plantea el **problema general**: ¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físicas mecánicas en muros de albañilería de adobe, Cusco-2022?, de igual manera los **Problemas específicos**: ¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físicas del adobe?; ¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades mecánicas del adobe?, ¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe..

Se tiene la Justificación teórica; en este estudio de investigación se determinará la influencia de la adición de los residuos de las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales, por lo que se conseguirá un aporte para las presentes y futuras investigaciones agregándole más información al conocimiento científico sobre la reutilización de las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales para mejorar y adicionar en muros de albañilería de adobe. la Justificación metodológica; para cumplir con el objetivo general propuesto se tiene que aplicar modelos metodológicos de investigación, donde se utilizaran pruebas de laboratorio para la obtención de resultados, siendo esto una investigación y análisis cuantitativa, estos datos apoyaran a la afirmación o negación de la hipótesis; y por último esto servirá de una referencia más para las presentes y futuras investigadores del tema. Además de proporcionar estudio en cuanto a las propiedades físicas- mecánicas en muros de albañilería de adobe, también se proporcionara la reutilización de los residuos de las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales, Justificación técnica; se tiene varios referentes con adición de otros componentes para el mejoramiento y reforzamiento de la propiedades físicos mecánicas en muros de albañilería de adobe obteniéndose buenos resultados, con la adición de fibras de polipropileno; es por eso la iniciativa de realizar el estudio con los residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales, con esta investigación se espera que se sigan realizando más análisis y pruebas de investigación para generar un aporte al problema de las propiedades físicas mecánicas en muros de albañilería de adobe,

en función a la RNE, E.080-2019. Este estudio cuenta con Justificación social; con este aporte social se beneficia, todo el sector de la construcción al tener más alternativas para poder elegir entre los materiales en especial adobe que ayudaría a tener nuevas construcciones con adobes mejorados con residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales, así también en la resistencia en los muros de adobe y en la composición del adobe e indirectamente reciclar y ayudar con la contaminación ambiental con las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales que se encuentra expuesto en medio ambiente, afectando a la flora y fauna del ambiente en general. Justificación económica; las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales que se usara es un material que será reciclado, fácil de encontrar en los botaderos de los centros de salud y hospitalarios, así como entidades públicas de gran envergadura, donde el costo de adquisición será gratis. En cuanto Justificación ambiental; apoyar al medio ambiente con el reciclaje y elementos contaminantes como son las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales desechados que llegan a ser muy contaminante para cualquier medio estando expuesto en el medio que se encuentre afectando a todo ser viviente del ambiente en general. Ya que es un material que tarda en desintegrarse con tiempo por las propiedades físicas que presenta.

Así mismo tenemos como **Objetivo general**: Determinar cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, cusco-2022, así mismo se tiene los **Objetivos específicos**; Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físicas del adobe, Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades mecánicas del adobe, Establecer cómo influye la adición de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.

LA **hipótesis general**: La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales mejora las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, cusco-2022. **Las Hipótesis específicas**: La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales mejora las propiedades físicas del adobe; La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores

faciales mejora las propiedades mecánicas del adobe; La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales mejora en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.

## II. MARCO TEÓRICO

Para los trabajos de investigación desarrollados en muros de albañilería de adobe se indagará una variedad de estudios de investigación, teniendo como bases teóricas conceptos desarrollados durante todo este tiempo, por ejemplo:

Como **antecedentes internacionales** presentamos a: (ARECIUS JULES, 2019), Según “su tesis, su objetivo es analizar las propiedades mecánicas del adobe reforzado con fibras de tereftalato de polietileno (PET) obtenidas de las botellas de refresco con fibras de tamaño de 5mm x 11cm, con una proporción de 150 gramos de fibras PET por cada 24 kg. De masa de suelo; así mismo analizar las propiedades mecánicas de bloques macizos de adobe tradicional reforzado con fibra vegetal, utilizando una metodología descriptiva y exploratoria que se centra en observar y describir el comportamiento del adobe reforzado con PET como material estructural poco estudiado, con una población de 54, Cada familia harán 18 bloques de 50x30x10cm, cuyos **resultados** muestra que los bloques de 20x20x9cm tiene mayor módulo de elasticidad en comparación de los otros que son de 10x10x9cm y 48x14x9cm tienen el módulo de elasticidad del bloque es menor, los bloques de 10x10x9cm tienen mayor ductilidad que los bloques de 20x20x9 y 10x10x9cm estos bloques tienen mayor módulo de elasticidad seguido por los 10x8x9 los bloques de 29x12x9 tienen menor modulo y los bloques de 10x8x9 cm son muy dúctiles y se **concluye** que la composición del adobe para la misma cantidad de masa de bloque reforzado con fibra PET y fibra vegetal tienen mayor módulo de elasticidad, el área de la sección transversal influye en la resistencia en ambas situaciones teniendo una resistencia mayor para un área mayor”.

(ECHEVARRIA, 2019) en su estudio de tesis, su objetivo es investigar con la adición de fibras naturales y artificiales las propiedades físico y mecánicas del adobe para poder ser utilizados en construcciones tradicionales de viviendas de adobe; elaborando muestras de adobe cuya composición es de agregados finos limo y arcilla (71.17 %), arena (28.83 %); cuyas dimensiones son de 40 cm de largo, 15 de ancho, y 10 cm de altura; el trabajo para la realización de los adobe se inició con el retiro de partículas vegetales, se tamizó el suelo y se agregó agua amasando con los pies hasta obtener una mezcla plástica, para luego hacer la dosificación en volumen de suelo y fibra artificiales(fibratex-fibras de polipropileno), proporción en

volumen del 20, 30 y 50 % en 10 muestras de cada de uno y secado durante 40 días. Llevados a laboratorio Teniendo como resultados: densidad media de los adobes con una ligera variación a menos densa con 50 % de adición de fibra, con una resistencia a la compresión de los adobes de 90 toneladas por m<sup>2</sup>, finalizando que lo adobes hechas con fibras artificiales mejoran en su descomposición frente a los adobes tradicionales, concluyendo que las fibras artificiales mejoran y ayudan a la adherencia de los bloques, así mismo a la resistencia a compresión y aplastamiento.

Como **antecedentes** a nivel **Nacional** tenemos: (PAREJA, y otros, 2019), “en su tesis indica que su **objetivo** es evaluar la adición de botellas de plástico picado para el comportamiento físico mecánico en las unidades de albañilería de adobe en la ciudad de cusco, aplicando una **metodología** con un enfoque cuantitativo, ya que se analizó datos y parámetros, obteniendo información necesaria para justificar la hipótesis propuesta a través de un análisis numérico y de medición con una población 210 muestras de unidades de adobes, mezclas de mortero de barro, muestras de albañilería de adobe (pilas y muretes de adobe tradicional con paja y con adición de botellas de plástico picado, adherencia), las dimensiones de los muretes y pilas eran de 25x12x8.5cm cuyas dimensiones se establece en la norma E.0.80 donde se tiene 6 especímenes y eligiendo al azar 4 mejores muestras de las 6 ensayadas teniendo en total 480 unidades de adobe para realizar después los ensayos programados, se obtuvieron **resultados** cuyo largo, ancho y altura de la unidad de albañilería de adobe con un 5% de plástico picado de botellas presenta el menor porcentaje de variabilidad dimensional con relación a los otros (estabilizadas y tradicional cuyo porcentaje es de 7% y 3%), quiere decir que las unidades de albañilería estabilizadas al 5% del plástico picado de botellas mejorara en su uniformidad en el momento de construir las pilas y muretes y se **concluye** que el adobe estabilizado con 5% de plástico picado de botellas presenta mejor comportamiento físico y mecánico en comparación de los adobes estabilizados y adobes tradicionales del 7% y 3%, en el caso del adobe estabilizado con 5% del plástico picado de botellas dieron mejores resultados en los ensayos mecánicos y físicos y con la adición del plástico de botellas mejor las propiedades mecánicas de la unidad de albañilería del adobe también hay un incremento del 2.85% con respecto a la resistencia a la compresión axial en el distrito de San Jerónimo”.

(Antay Checcori, 2020), “en su tesis indica que su objetivo es diagnosticar la apreciación comparativa del adobe tradicional que se realiza con paja adicionándole fibra de polipropileno sobre las propiedades mecánicas y físicas del distrito de Saylla-Cusco, en donde el adobe va mejorar en sus propiedades mecánicas y físicas tanto la resistencia de flexión y resistencia a compresión aplicando una **metodología** cuantitativa, en esta investigación se basa especialmente en resultados que se pueden cuantificar donde se llevara a cabo en laboratorios para su respectivo análisis y ensayos, obteniéndose diferentes resultados teniendo una población de 96 adobes, donde 72 unidades de adobe será con fibra de polipropileno y 24 unidades de adobe se extraerán del distrito de Saylla cuyas dimensiones del adobe son largo 30cm, ancho 15cm y 10cm de altura que están descritas en la norma E0.80, cuyos **resultados** se hará una prueba de las tres muestras del suelo donde estará sujeto a diversos ensayos en laboratorio que se aplicara en el suelo insitu, donde cumplirá con la Norma E0.80 y se **concluye** al comparar los adobes tradicionales del distrito de Saylla con los adobes reforzados con fibra de polipropileno, se observó que los adobes tradicionales presentan una variación de 1,52% en el largo, 2,96% en el ancho y 5,50% en la altura. Al comparar la variación porcentual del alabeo del adobe cuando se sustituye la paja por la fibra de polipropileno con el adobe procesado, se observó que el adobe (13%)”.

(POMA, 2019), “en su tesis indica que su **objetivo** es determinar si las fibras de polipropileno mejoran las propiedades físicas y mecánicas del adobe utilizado en la construcción de viviendas en la comunidad de Acopalca, aplicando una **metodología** aplicada porque se ocupa de la aplicación del conocimiento, resultado de la investigación fundamental, se denomina metodología aplicada. Es el primer intento de traducir el conocimiento científico en tecnología; el diseño del estudio es cuasi-experimental, con una población de 180 unidades de adobe convencional más unidades de adobe reforzadas con fibra de polipropileno en porcentajes variables cuyos **resultados** obtenidos confirman que la combinación se preparó de acuerdo con la norma, con un rango de resistencia a la compresión de (17,47 kg/cm<sup>2</sup>-31,22 kg/cm<sup>2</sup>). Esto ocurrió durante la fabricación de la mezcla, cuya cantidad aceptable de fibras naturales como el barro + 2% de paja cumple con la resistencia especificada en la norma con un rango de (24,16kg/cm<sup>2</sup>- 34,76kg/cm<sup>2</sup>), según los datos de la prueba de resistencia a la compresión. Esto se debe a que

se utilizó el porcentaje adecuado de incorporación de fibras con las proporciones de adobes como (barro + 1% muestra) durante la preparación de la mezcla, recomendado por la Norma y se **concluye** que la influencia de la fibra de polipropileno mejora la resistencia al alabeo, las dimensiones, la resistencia a la compresión, la absorción y la succión en las unidades de adobe, y con el refuerzo de fibra de polipropileno, las muestras de adobe disminuyen un 8% en el alabeo y presentan un índice de 2,2mm, y su variabilidad dimensional del adobe con fibras de polipropileno disminuye en su índice medio de (longitud 0,33%, anchura 0,31%, altura 0,27%)".

Como **bases teóricas** tenemos a las Fibras de mascarillas quirúrgicas en la actualidad: son una pieza fundamentalmente importante para la protección de nuestra integridad y seguridad personal sobre esta pandemia del COVID-19, esta mascarilla quirúrgica es muy resistente ante los fluidos, compuesta por tres capas de tela de color azul y blanco, con elásticos de sujeción, hechas con material en un 99 % de polipropileno.

Las fibras de polipropileno es una microfibrilla sintética o plástica resistentes en elementos continuos y discontinuos ensamblados en una matriz plástica

Las fibras de polipropileno es un material que está conformado de monofilamentos que contiene una consistencia en fibras continuas y fibras discontinuas del polipropileno que están hechas de una base plástica.

**Figura 1.** Tipos de mascarillas



**Fuente:** Adaptado de (George Alba, 2020)

**Precedentes históricos de usos de la fibra de polipropileno.**- es una estructura de un monómero  $C_nH_{2n}$ , en donde el polipropileno es un subproducto de procesos de refinado del petróleo en los años de 1957 se introdujo la primera resina polipropileno creado por Giulio Natta en España, las fibras de polipropileno se utilizaron en el área textil desde la década de 1970, donde se ha convertido en un importante miembro de la familia creciente de fibras sintéticas donde se fabrican los materiales como son el acrílico, nylon, poliéster, polietileno y polipropileno estas fibras sintéticas que presenta una elevada resistencia a la tensión donde hay un alto y bajo en módulo de elasticidad.

**Ventajas** del uso de las fibras de polipropileno como refuerzo son: proporciona refuerzo secundario y uniforme, se mezclan fácilmente con otros productos, no presenta corrosión, proveen refuerzo tridimensional, aumenta resistencia a la rigidez e impacto y evitan la erosión, tienen buena resistencia a la tracción alta, aportan tenacidad a la estructura, disminuye la aparición de grietas por contracción, reducen costos de mano de obra en los procedimientos de ejecución de obras y tienen un sistema de refuerzo alternativo a las mallas es más barato, rápido y fácil de usar.

**Propiedades de la Fibra de polipropileno.** – estas fibras se constituyen de monofilamentos pueden variar en tamaño desde fracciones de micrómetro hasta centímetros, estas fibras micro sintéticas presentan diámetros de 0.3 milímetros y son usadas en el rango de 0.05 al 0.2% por volumen mientras que las fibras de macro sintéticas presentan diámetros mayores a 0.3 milímetros están en los rangos de 0.2 al 1% por volumen, posee una gravedad específica de 1.14. Las propiedades físicas de la fibra de polipropileno son:

*Tabla 1. Propiedades físicas de mascarillas quirúrgicas*

Resistencia a la tracción (gf/den)	3.5 a 5.5
Elongación (%)	40 a 100
Resistencia a la abrasión	Buena
Absorción de la humedad (%)	0 a 0.05
Punto de ablandamiento (° c)	1
Punto de fusión (° c)	165

Resistencia química	General excelente
Densidad relativa	0.91
Conductividad térmica	6.0 (con aire como 1.0)
Aislamiento eléctrico	Excelente
Resistencia al moho, polilla	Excelente

*Fuente: Adaptado de (George Alba, 2020)*

**Material de fabricación de la mascarilla quirúrgica.** – las tres capas de la mascarilla, las capas interna y externa son hechas de telas no tejidas de polipropileno, la capa intermedia en base a tela de polipropileno soplado, que actúa como medio filtrante, teniendo en su composición al 100% al polipropileno.

**Figura 2.** Tipos de mascarillas (George Alba, 2020)



*Fuente: Adaptado de (George Alba, 2020)*

Proceso de obtención de los residuos de las mascarillas quirúrgicas. – para la investigación se obtendrá de los botaderos de los centros hospitalarios, entidades públicas y lugares donde se pueda obtener la mayor cantidad de mascarillas.

Características: de las mascarillas quirúrgicas son hechas en base a la materia prima de polipropileno con base de celulosa, compuesta de 3 capas de color azul y blanco, de tamaño cuyas medidas son: 17 cm de largo x 9 cm de altura

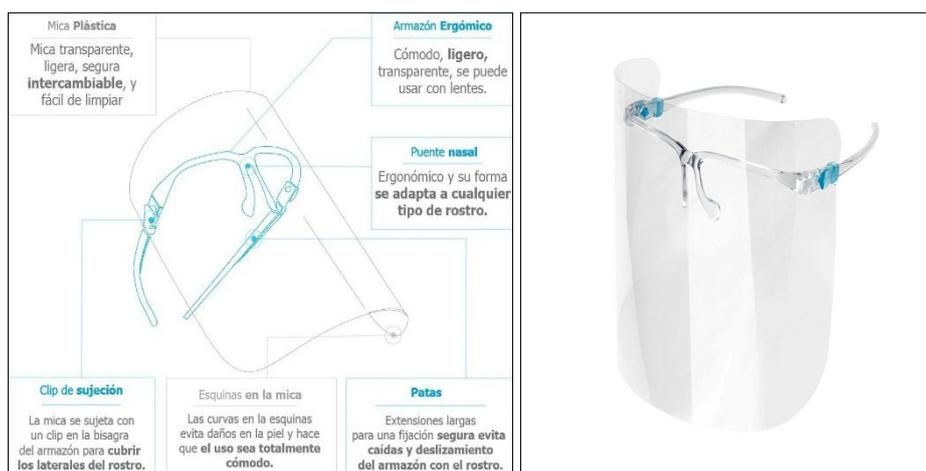
**Figura 3. Dimensiones de las mascarillas quirúrgicas**



**Fuente:** *Invierte en los NFTs Más Raros*

**PROTECTORES FACIALES.** - elemento de pantalla transparente que protege la cara en general (ojos, nariz y boca) de cualquier salpicadura de fluido, viene hacer elemento de protección personal que ayuda a prevenir la propagación del Covid19 se utiliza colocándose sobre el tabique de la nariz, se compone de elementos laminares como una pantalla tipo mica lisa transparente y una montura tipo lentes que sirve de sujetador.<sup>3</sup>

**Figura 4. Características del protector facial**



**Fuente:** <https://mascarillas-coronavirus.cl/protectores-faciales.ph>

<sup>3</sup> (<https://mascarillas-coronavirus.cl/protectores-faciales.php>)

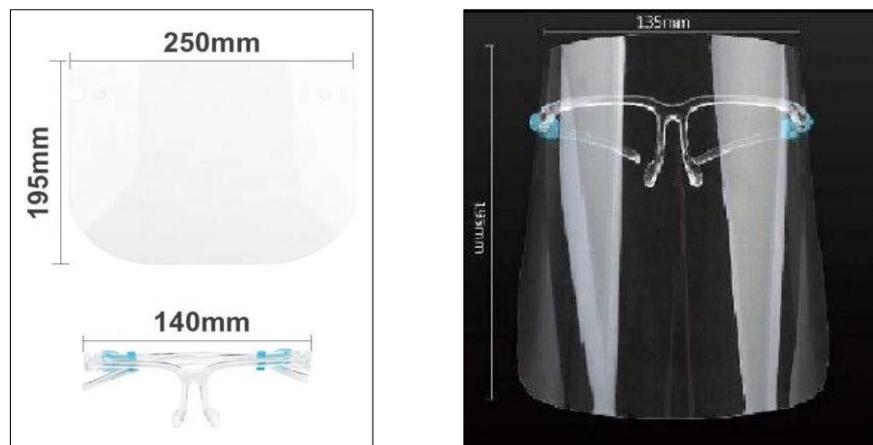
Los protectores faciales tienen como material principal al PET (Poli Etileno Tereftalato). vienen en diferentes presentaciones, teniendo como medidas promedio de:

**Tabla 2.** Medidas de los protectores faciales

Largo: 250 mm
Ancho: 190 mm
Espesor de la mica: 0.3 mm
Peso: 33 gr.
Montura de: 140 mm

**Fuente:** <https://mascarillas-coronavirus.cl/protectores-faciales.ph>

**Figura 5.** Dimensiones del protector facial

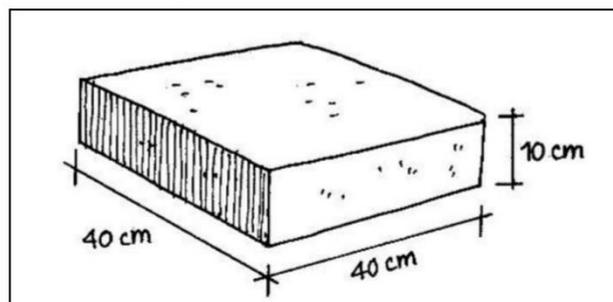


**Fuente:** <https://mascarillas-coronavirus.cl/protectores-faciales.php>

**El adobe** es un bloque sólido de tierra sin cocer que puede reforzarse con paja u otro material para aumentar su resistencia a las influencias externas. (Norma E.080 diseño Y Construcción de tierra reforzada, 2017)<sup>4</sup>.

<sup>44</sup> (RNE E.080, 2020)

**Figura 6. El adobe cuadrado**



**Fuente:** Blondet (2010)

Los tipos de adobe son los siguientes: **Adobe** tradicional es un bloque sólido de paja y tierra elaborado de diversos tamaños y formas forma ya sea manual o artesanal y siempre cumpliendo con el control de calidad supervisado por alguna persona. (RNE E.080, 2019). **Adobe compactado** es una elección donde se utiliza las ventajas del adobe tradicional para disminuir sus desventajas en las resistencias al momento de juntar adecuadamente con los componentes de un adobe tradicional para conseguir un producto más homogéneo; se utiliza un equipo para prensar el bloque, maquina CINVA-RAM Según la Norma (RNE E.080, 2019). **Adobe estabilizado** este adobe cuando se junta con otros materiales como son (asfalto, cemento, cal, etc.) con el propósito de aumentar la compresión y buscar la estabilidad, eliminar por completo la aparición de la humedad, según la (RNE E.080, 2019)

Las propiedades físicas del adobe son las siguientes:

**El alabeo:** es la deformación que sufre las unidades de adobe en sus caras opuestas en donde las juntas horizontales presenten espacios vacíos en el ancho del adobe lo que significaría sería que tendría menor adherencia entre el mortero y el adobe. Este efecto de alabeo es análogo a la variación dimensional que se traduce en un aumento o reducción del espesor de las juntas de mortero, afectando a las resistencias a la compresión y al cizallamiento de la mampostería, para las que se calcularán las muestras de alabeo del adobe utilizando la norma. (NTP 339.127, 1998)

**La variación dimensional.** - es la variación de las caras opuestas del adobe esta característica geométrica del adobe tendrá un efecto de fisuras y rajaduras en las construcciones de los adobes. Para calcular la variación dimensional de las

unidades del adobe nos regiremos con la norma técnica peruana<sup>5</sup> (NTP 339.127, 1998)

La ecuación de variabilidad dimensional es:

$$\%V_d = \frac{d_m - l_p}{d_m}$$

Donde:

$\%V_d$  = porcentaje de variabilidad dimensional

$d_m$  = dimensión de molde

$l_p$  = largo promedio

**La absorción.** - se calculará midiendo la permeabilidad de la unidad de albañilería del adobe la cual se tomará una parte de su porosidad lo cual generará probable filtración a través de las unidades de albañilería, la desintegración de la muestra del adobe cuando se deposite a un recipiente o sometido a una carga, las variaciones de la absorción se causarán por diferentes muestras utilizadas

Se calculará con la siguiente formula:6

$$\%Abs = \frac{P_2 - P_1}{P_1} X 100$$

Donde:

$\%ABS$  = Porcentaje de absorción de agua (%)

$P_1$  = Peso de la unidad seca (gr)

$P_2$  = Peso de la unidad saturada (gr)

### **Propiedades mecánicas del adobe**

la resistencia a compresión simple del adobe cuyo resultado no debe ser menor a 10.2kg/cm<sup>2</sup>, según el reglamento. (RNE E.080, 2019). Para lo cual se realizará un ensayo con la máquina de compresión axial la cual calculara la resistencia a

---

<sup>5</sup> (NTP 399,613, 2005)

<sup>6</sup> (Manual de ensayo de materiales, 2016)

compresión de la muestra que dará para conseguir dividiendo la carga de rotura entre el área bruta cuyo resultado de la muestra se tendrá un valor promedio y al final se le restara con la desviación estándar para conseguir la resistencia a compresión del adobe. 7

$$f'_0(\sigma) = \frac{P}{A}$$

Donde:

$\sigma$ : Resistencia a la compresión (Kg/cm<sup>2</sup>).

P: Carga de rotura (Kg).

A: Área bruta. (cm<sup>2</sup>).

**Figura 7.** Resistencia a compresión



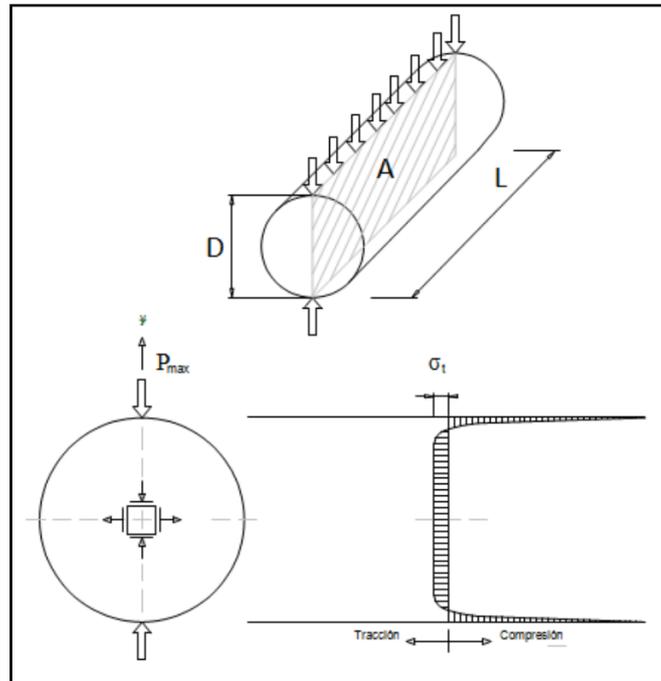
**Fuente.** Revista digital de la universidad autónoma de Chiapas

Así mismo se tiene la resistencia a la tracción del adobe según la norma se tienen como criterio realizar el ensayo de tracción indirecta, mediante el ensayo brasileño se tiene la forma de molde cilindro de tierra de dimensiones de 6" de diámetro x 12" de largo (o de 15.24x 30.48cm). para este ensayo el suelo deberá tener entre 20% a 25%; secados en sombra y bajo techo durante 28 días, tomados de igual manera que los cubos, 4 muestras de un total de 6 muestras, por otra parte, la resistencia ultima no será menor de 0.81 kgf/cm<sup>2</sup>.

---

<sup>7</sup> (POMA, 2019)

**Figura 8.** Ensayo a tracción indirecta del suelo



**Fuente.** Julio VARGAS – NEUMANN (2016)

Resistencia a la flexión del adobe en este ensayo se calculará el esfuerzo a flexión, donde se demostrará la cara longitudinal que estará sometida a una carga determinada donde llegue a su punto de falla donde se tomará los valores de carga máxima soportada para lo cual se utiliza una máquina de compresión axial.

**Figura 9.** Ensayo a tracción indirecta del suelo



**Fuente.** Revista digital de la universidad autónoma de Chiapas

**Los muros de albañilería de adobe** son los elementos estructurales cuya función les permite dividir o delimitar un espacio en la cual obtendrá mayor resistencia y

estabilidad frente a un movimiento sísmico, el diseño de estos muros debe enfocarse en el Reglamento nacional de edificaciones. (RNE E.080, 2019)

Actualmente encontramos adobes ya sean cuadrados y/o rectangulares donde las juntas horizontales no deben de sobrepasar los 30mm en su parte más ancha del adobe, donde el espesor mínimo del muro de adobe es de 0.40cm. <sup>8</sup>

**Los criterios para el diseño de muros** están basados en la resistencia, se deberá examinar el área de los muros que estarán frente a un movimiento sísmico y se tendrá lo siguiente:

Las construcciones de adobe no tienen nada de análisis es por ello que están expuestos a desplazamientos de los muros de albañilería y serán y se calculara las áreas tributarias de cada uno de los muros para calcular las fuerzas horizontales de diseño. Para calcular el área transversal del muro se añade un arriostre para ver el comportamiento de los muros en los encuentros en "T "y" L", este refuerzo no será mayor al 20% del área del muro.<sup>9</sup>

**Los criterios para el diseño de muros** se basan en la estabilidad y resistencia, deben adherirse y respetar la esbeltez vertical, la esbeltez horizontal, la altura máxima, la distancia de refuerzo vertical, las aberturas y los rangos de espesor especificados en esta norma. Criterios de diseño de muros basados en el rendimiento El refuerzo debe insertarse en las conexiones, vigas de cuello superior, dinteles flexibles y refuerzo ortogonal en los muros en el diseño de muros basados en el rendimiento.

**Los ensayos de laboratorio esfuerzo de rotura**, los muros de albañilería adobe será sometido a diferentes tipos de esfuerzo (compresión y tracción), analizados en laboratorios a esfuerzos de rotura mínimos, para medir los resultados, tal como:

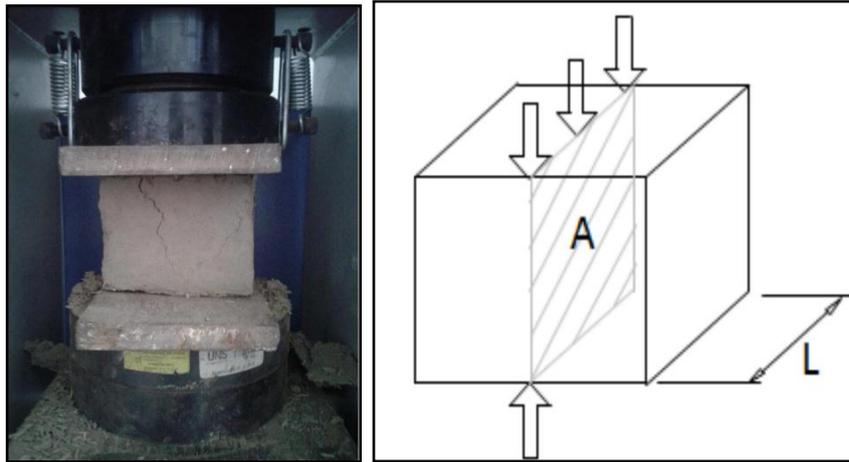
**Ensayo de compresión de cubos.** - las dimensiones de los cubos serán de 0.10m de arista, tomando 4 muestras de un total de 6 muestras, la resistencia ultima deberá ser no menor de 10.2kgf/cm<sup>2</sup>.

---

<sup>8</sup> (PERUANA, 2019)

<sup>9</sup> (RNE E.080, 2019)

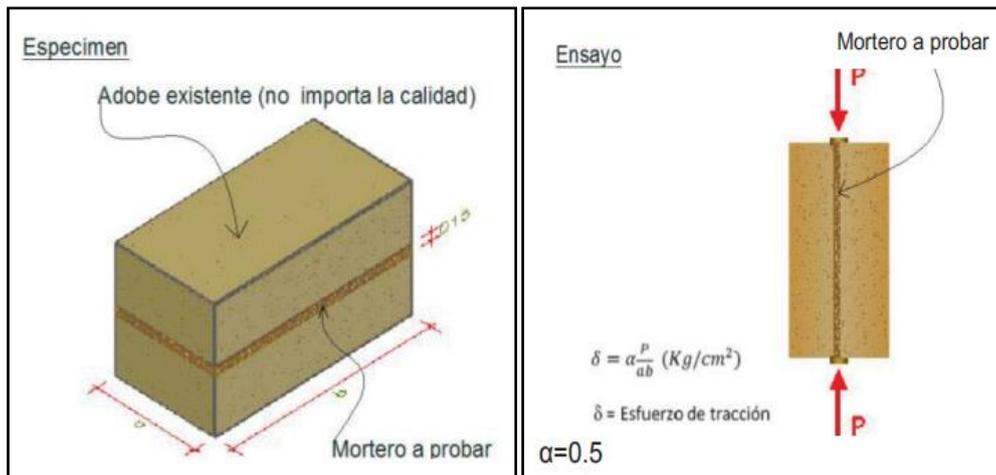
**Figura 10.** Ensayo a compresión de los cubos



**Fuente.** Revista digital de la universidad autónoma de Chiapas

**Ensayo de resistencia del mortero a la tracción.** –la norma E-080 recomienda medir la resistencia del mortero a tracción, mediante la unión de dos adobes con mortero de barro con o sin aditivo, similar al ensayo brasileño se tendrá 6 muestras de la cuales se elegirán 4 muestras para el ensayo en laboratorio. Secado durante 28 días, teniendo como resistencia ultima 0.12 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Figura 11.** Ensayo de resistencia del mortero a la tracción



**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

**Ensayo de resistencia axial en pilas.** –el procedimiento para este ensayo será apilar adobes unidos con mortero de barro formando una pila, donde la altura será

igual o tres veces menor que la base, eligiendo las mejores 4 muestras de las 6 elaboradas, debe cumplir que la resistencia ultima será mínimo de 0.81 kgf/cm<sup>2</sup>.<sup>10</sup>

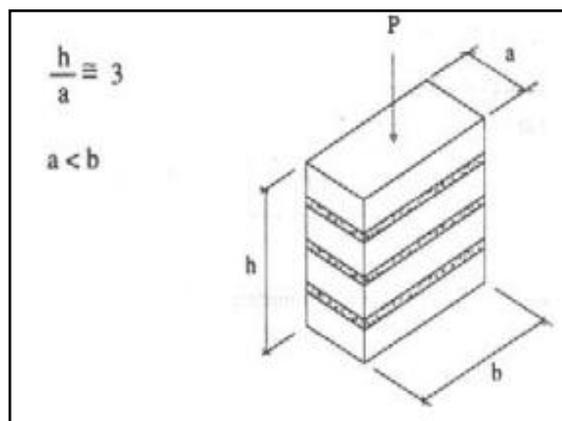
El esfuerzo de compresión admisible del murete es:

$$f_m = 0.40 \times f'_m$$

Donde:  $f'_m = \frac{P}{a \times b}$

Esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento = 1.25  $f_m$

**Figura 12.** Ensayo de Compresión. Adobe y Muretes de adobe



**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

**Ensayo de resistencia a compresión diagonal o tracción indirecta del murete.**

tendrá como resistencia ultima de 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>. Los ensayos de los muretes tendrán medidas de 0.65 x 0.65 m x en. Se elegirá 4 de las 6 muestras, secados después de 28 días bajo sombra. Se calculará con la siguiente formula:

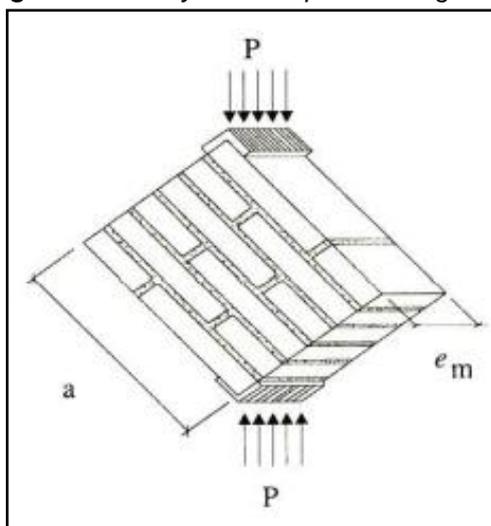
$$f'_t = \frac{P}{2ae_m}$$

Esfuerzo admisible de corte  $V_M = 0.4 \times f'_t$

---

<sup>10</sup> (RNE E.080, 2019)

**Figura 13.** Ensayo de compresión diagonal



**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

las consideraciones para escoger un suelo bueno son:

El suelo seleccionado debe tener componentes adecuadas de arcilla, arena y limo cuyo propósito es evitar las rajaduras o desprendimiento del adobe es por ello se tiene que realizar algunos ensayos en insitu, Los materiales que se extraerán de la cantera deben de estar limpia de impurezas, materias orgánicas y sin desperdicios de piedras o algún residuo. Si la ocasión se presentan terrenos se debe retirar la capa superficial y se debe extraer la materia orgánica y entrar a la parte baja que se situaran a uso 70 cm de la superficie. Según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), los suelos deben de tener un porcentaje adecuado donde la arena fluctúa de 55 al 75%, que estarán retenidos en el tamiz N°200 y el porcentaje de los materiales de los finos variarán del 25-45% los cuales serán limos y arcillas. Los suelos que presenten materia orgánica no son aptos para este proceso de construcción del adobe porque sus partículas absorberán gran cantidad de agua y pasara a un proceso de secado, donde el adobe perderá agua en el proceso de secado y reducción del tamaño del adobe

**La clasificación de suelo (SUCS).** - Este método fue propuesto por Casagrande en 1948, este sistema se presentará y se clasificara en dos grandes grupos de suelo: los materiales que pasan del tamiz N°200 solo serán suelos de grano grueso

que son la arena y grava en su estado natural con menos del 50%, los suelos de granos finos que pasen del tamiz N°200 serán los limos y arcillas más del 50%.<sup>11</sup>

Figura 14. Sistema de clasificación de suelos unificado Tabla de S.U.C.S.

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	<p>Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:</p> <p>Cu=<math>D_{60}/D_{10}&gt;4</math> Cc=<math>(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}</math> entre 1 y 3</p> <p>No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.</p> <p>Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP&lt;4.</p> <p>Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.</p> <p>Límites de Atterberg sobre la línea A con IP&gt;7.</p> <p>&lt;5%-&gt;GW,GP,SW,SP. &gt;12%-&gt;GM,GC,SM,SC.</p> <p>5 al 12%-&gt;casos límite que requieren usar doble símbolo.</p> <p>Cu=<math>D_{60}/D_{10}&gt;6</math> Cc=<math>(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}</math> entre 1 y 3</p> <p>Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.</p> <p>Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan</p>		
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.			
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.			
	MÁS de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas con finos	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
			ARENAS	Arenas limpias		SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.
			(pocos o sin finos)			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.
	MÁS de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.			
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.			
			SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
	Límite líquido menor de 50	Limos y arcillas:		CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
OL				Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
MH				Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			
Límite líquido mayor de 50	Limos y arcillas:	CH		Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
		OH		Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.			
		PT		Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			



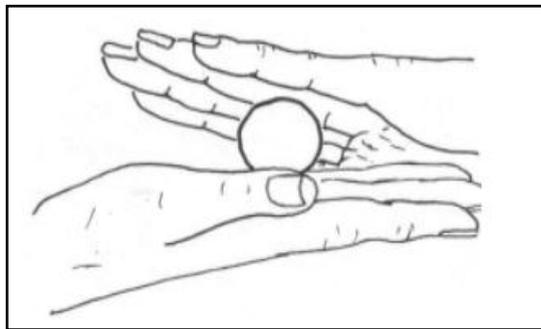
Fuente. clasificación de suelos unificado S.U.C.S

Pruebas que se realizan para ver si el suelo es adecuado para la elaborar adobes se realizaran tres pruebas lo cual son:

<sup>11</sup> (DAS, 2012)

**Pruebas de estudio:** De acuerdo al Manual de Vivienda, Construcción y saneamiento, 2018, las pruebas que se realizarán nos darán a conocer la calidad de la tierra si es apropiado o no para poder fabricar adobes. **Prueba de cinta de barro.** – para esta prueba se contará con una muestra de barro que contengan humedad para lo cual se hará un cilindro en la muestra de 12mm. de diámetro se será colocada con la mano y será aplastada poco a poco con los dedos índice y pulgar formándose una cinta de 4mm de espesor, si esta cinta alcanza el tamaño de 20 a 25cm de longitud, el suelo se considerará muy arcilloso este proceso tendrá un tiempo de 10 minutos para su ejecución. **Prueba de Resistencia seca:** se formará con la mano cuatro bolitas de tierra del sitio a la cual se le agregara una cantidad mínima de agua para su formación de estas sin que se deformen a simple vista y estas bolitas se secan al instante. (Manual de ensayo de materiales, 2016)<sup>12</sup>.

**Figura 15.** Prueba de resistencia seca



**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

Se dejará secar estas cuatro bolitas durante un periodo de tiempo de 48 horas donde se estará viendo que no se humedezcan o se mojen por los cambios climáticos entre otros. Una vez que pase el tiempo transcurrido se agarrara una de las bolitas con el índice y pulgar de la mano y se presionara fuertemente, si vemos que la muestra se rompa, se agriete o se quiebra se deber hacer de nuevo el proceso de las cuatro bolitas con los mismos materiales y se dejara secar como en la anterior.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> (RNE E.080, 2019)

<sup>13</sup> (RNE E.080, 2019)

**Figura 16.** Prueba de la resistencia de la bolita

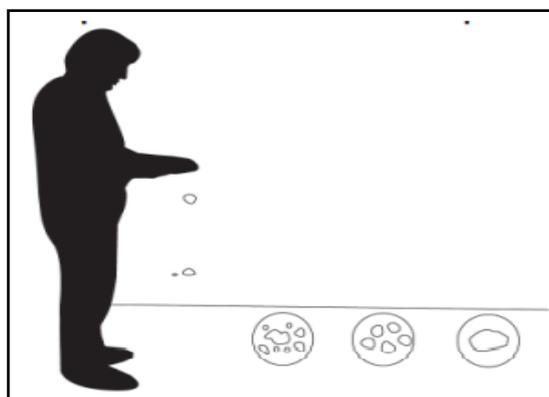


**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

Una vez esperado el tiempo de secado se volverá a hacer la prueba si ve que se rompe de nuevo se deberá de cambiar la cantera donde se extrajo el material para la prueba.

**Prueba del Contenido de humedad:** se formará una bolita de tierra del tamaño del puño y se aplastará hasta comprimirla y se dejará caer a un suelo firme y plano cuya altura debe ser de 1.10m de altura, si vemos que al caer la muestra se desintegra procederemos que el suelo era demasiado seco. Pero si la muestra se rompe en diversos pedazos a más se dirá que el contenido de humedad es óptimo, pero si se aplasta y no se rompe o vota algunas partículas diremos que el contenido de humedad es alto.

**Figura 17.** Prueba de contenido de humedad

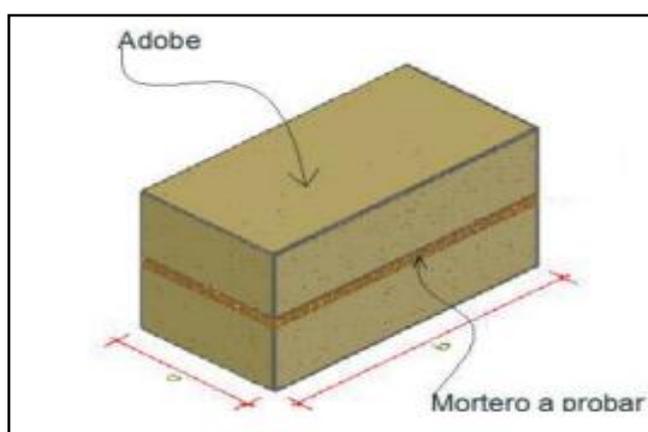


**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

**Prueba de Dosificación suelo-arena gruesa:** se emplearán muestras de adobes ya existentes unidos con mortero nuevo, estos morteros deben de contener un poco de agua para que sea consistente en la mezcla para su trabajabilidad, en la

preparación de las diferentes muestras, al mortero se le debe agregar una cantidad de arena gruesa para cada muestra y una porción de agua adecuada. Para la segunda muestra la proporción será 1:1/2 cuyas cantidades serán de 1/2 porción de arena gruesa y una parte de suelo, para la siguiente muestra la proporción será de 1:1 la cual se traducirá como una parte de arena gruesa y la otra parte de suelo y así será sucesivamente hasta llegar a la proporción de 1:3 donde serán sacados después de las 48 horas se abrirán los especímenes para su observación si sufre algún agrietamiento.<sup>14</sup>

**Figura 18.** Prueba de contenido de humedad



**Fuente.** Reglamento nacional de edificaciones (norma E-080)

**Ensayo del contenido de humedad de un suelo.** - El contenido de humedad de un suelo se expresa como un porcentaje del peso del agua en una cantidad determinada de suelo dividido por el peso de las partículas sólidas. Secando la tierra húmeda hasta un peso constante en un horno controlado a 110 °C más o menos 5 °C\*, se puede medir la cantidad de agua eliminada. El peso de las partículas sólidas se calcula utilizando el peso de la tierra que queda tras el secado en el horno. El peso perdido como resultado del secado se denomina peso del agua. (Manual de ensayo de materiales, 2016)<sup>15</sup> El objetivo de esta prueba en el horno es lograr resultados correctos cuando el suelo contiene cantidades considerables de yeso u otros minerales que contienen cantidades importantes de agua de hidratación, o cuando el suelo tiene cantidades importantes de materia orgánica.

<sup>14</sup> (RNE E.080, 2019)

<sup>15</sup> (DAS, 2014)

Pueden obtenerse mediciones fiables del contenido de humedad de los suelos secándolos en una estufa a 60 °C o en un desecador a temperatura ambiente.

**Figura 19.** Prueba de contenido de humedad



**Fuente.** primer taller de mecánica de suelos – marzo 2006

Para el procedimiento del contenido de humedad se determinarán en conjunto otro ensayo referido a la ASTM, y se empleara la porción preparada, si esta es mínima el material húmedo seleccionado se tendrá que ver acuerdo a la siguiente tabla:<sup>16</sup>

**Tabla 3.** Máximo tamaños

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados	
		a ± 0,1%	a ± 1%
2 mm o menos	2,00 mm (Nº 10)	20 g	20 g *
4,75 mm	4,760 mm (Nº 4)	100 g	20 g *
9,5 mm	9,525 mm (3/8")	500 g	50 g
19,0 mm	19,050 mm (3/4")	2,5 kg	250 g
37,5 mm	38,1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75,0 mm	76,200 mm (3")	50 kg	5 kg

**Fuente.** primer taller de mecánica de suelos – marzo 2006

Para calcula el contenido de humedad de la muestra se calculará con la formula siguiente:

$$w = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso del suelo secado al horno}} \times 100$$

<sup>16</sup> (ANDRÉS, y otros, 2019)

$$w = \frac{M_{CWS} - M_{CS}}{M_{CS} - M_C} \times 100 = \frac{M_W}{M_S} \times 100$$

Donde:

$w$  = denota la humedad, (%)

$M_{CWS}$  = es el peso combinado del contenedor con el suelo húmedo, en gramos.

$M_{CS}$  = es el peso combinado del contenedor con el suelo seco en el horno, en gramos.

$M_W$  = es el peso del agua, en gramos

$M_S$  = es el peso de las partículas sólidas, en gramos

$M_C$  = denota el contenedor, en gramos

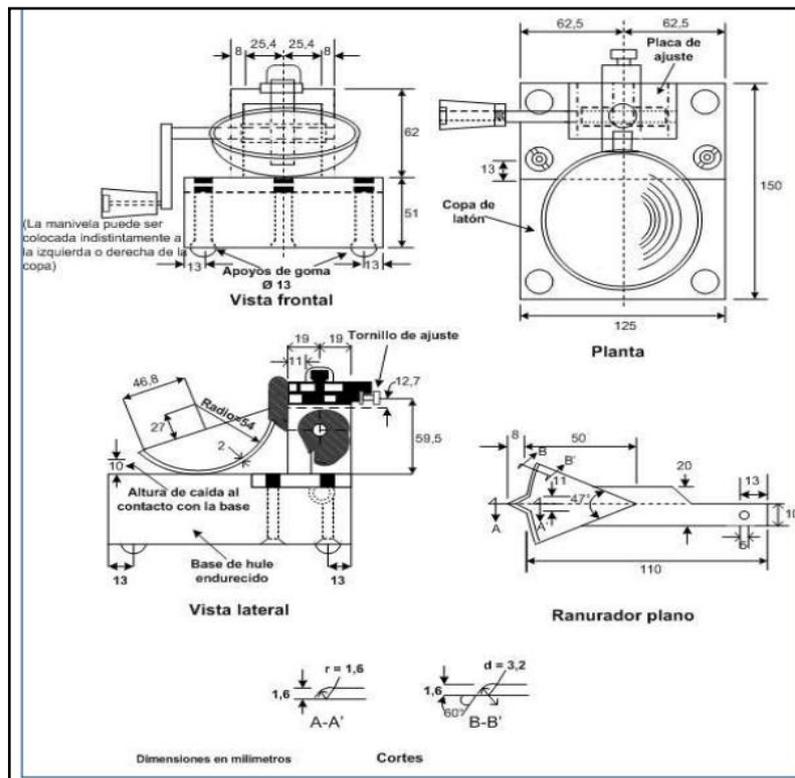
**ENSAYO DEL LIMITE LIQUIDO:** La fracción de humedad del suelo que se encuentra en estado líquido o plástico. Se define arbitrariamente como el contenido de humedad en el que la ranura divisoria de dos mitades de una pasta de suelo se cierra a lo largo de su parte inferior a lo largo de una distancia de 13 mm (1/2 pulgada) cuando la copa se deja caer 25 veces a un ritmo de dos gotas por segundo desde una altura de 1 cm. El objetivo de este método de ensayo es caracterizar las fracciones de grano fino de los suelos (para más información sobre la clasificación de los suelos, véanse los apéndices de clasificación de este manual) y especificar la fracción de grano de los materiales de construcción (SUCS y AASHTO), así como definir el porcentaje de grano de los materiales de construcción. (Para más información, consulte la norma ASTM D1241)<sup>17</sup>

El límite líquido (LL): es el contenido de humedad el cual se mezclará con el suelo y agua que pasará al estado líquido y luego al plástico, en este ensayo se usará la copa de Casagrande.

---

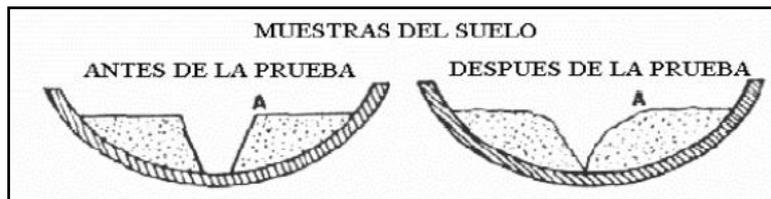
<sup>17</sup> (NTP 399,613, 2005)

**Figura 20. Equipos e Instrumentos de límite liquido**



**Fuente.** ABC getechnical conculting

**Figura 21. cálculo del límite liquido**



**Fuente.** ABC getechnical conculting

Para los cálculos se tiene que tener un enlace entre el contenido de humedad ( $W_n$ ), y el número de golpes ( $N$ ), donde se realizara un gráfico entre el contenido de humedad que estará en el plano cartesiano como coordenada y el número de golpes estará en el plano de las abscisas en escala logarítmica en el cual se trazara una línea recta en el cual interceptaran tres puntos a más en el dibujo.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> (RNE E.080, 2019)

El punto donde se interceptarán se denominará en límite líquido de esa muestra o espécimen donde se hallará el contenido de humedad,<sup>19</sup> y se calculará de la siguiente fórmula:

$$LL = W^n \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW^n$$

Donde:

N = Números de golpes para el contenido de humedad.

$W^n$  = Contenido de humedad del suelo.

K = factor dado en la tabla A.4

**Tabla 4.** Golpes en los ensayos

N (Numero de golpes)	K (Factor para límite líquido)
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**Fuente.** primer taller de mecánica de suelos – marzo 2006

**Tabla 5.** Tabla de precisión de los ensayos

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación Estándar	Rango Aceptable de dos resultados
<b>Precisión de un operador simple</b>		
Límite Líquido	0,8	2,4
<b>Precisión Multilaboratorio</b>		
Límite Líquido	3,5	9,9

**Fuente.** primer taller de mecánica de suelos – marzo 2006

<sup>19</sup> (Manual de ensayo de materiales, 2016)

**Determinación del límite plástico (l.p.) de los suelos e índice de plasticidad (I.p.):** es determinar el límite plástico de un suelo en el laboratorio y calcular el índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido del suelo (L.L.).<sup>20</sup> La finalidad del límite plástico se determinará como el contenido de humedad para el cual no es posible moldear para un cilindro de suelo de 3.2mm de diámetro, para el cual se realizará una mezcla de suelo y el agua, donde se amasará entre los dedos hasta llegar a los 3.2mm para lo cual se necesita hacer este procedimiento como 3 veces para disminuir los errores de medición e interpretación.

Los límites líquido y plástico variaran según la cantidad de material de adobe que se le agregue y tipo de arcilla. El límite líquido y limite plástico usualmente contienen arcilla en grandes proporciones. La grava y arena generalmente no tienen plasticidad y los limos de vez en cuando presentan plasticidad, pero son superiores a cero.<sup>21</sup> Para calcular el promedio de dos contenidos de humedad se tendrá la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Precisión del límite líquido

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación Estándar	Rango Aceptable de dos resultados
<b>Precisión de un operador simple</b>		
Límite Plástico	0,9	2,6
<b>Precisión Multilaboratorio</b>		
Límite Plástico	3,7	10,6

*Fuente.* primer taller de mecánica de suelos – marzo 2006

El límite plástico es el promedio de las saturaciones del suelo y se presenta como porcentaje de humedad, con acercamiento a un entero y se calcula de la siguiente manera:<sup>22</sup>

$$\text{Limite Plastico} = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso del suelo secado al horno}} \times 100$$

<sup>20</sup> (RNE E.080, 2019)

(PERUANA, 2019)

<sup>21</sup> (PERUANA, 2019)

<sup>22</sup> (RNE E.080, 2020)

**CÁLCULOS DE ÍNDICE DE PLASTICIDAD:** es la diferencia entre el límite líquido y su límite plástico el suelo.<sup>23</sup>

$$I.P = L.L - L.P.$$

**Donde:**

**L.L.** = Límite Líquido

**L.L. y L.P.**, son números enteros

**P.L.** = Límite Plástico

**Adobe:** unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja y arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad. **Arcilla:** Único material activo e indispensable del suelo. En contacto con el agua permite su amasado, se comporta plásticamente y puede cohesionar el resto de partículas inertes del suelo formando el barro, que al secarse adquiere una resistencia seca que lo convierte en material constructivo. Tiene partículas menores a dos micras (0.002 mm). **Arena fina.** Es un componente inerte, estable en contacto con agua y sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca con tamaños comprendido entre 0.08 mm y 0.50 mm. Como el limo puede contribuir a lograr una mayor compacidad del suelo, en ciertas circunstancias. **Arena gruesa.** Es un componente inerte, estable en contacto con el agua, sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca comprendidas entre 0.6 mm y 4.75 mm (según Normas Técnicas Peruanas y/o las mallas N° 30 y N° 4 ASTM) que conforman la estructura granular resistente del barro en su proceso de secado. La adición de arena gruesa a suelos arcillosos, disminuye el número y espesor de las fisuras creadas en el proceso de secado, lo que significa un aumento de la resistencia del barro seco según se ha comprobado en el laboratorio. **Mortero de barro.** Material de unión de los adobes en una albañilería. Debe ser de barro mezclado con paja o con arena gruesa y eventualmente con otras sustancias naturales espesas para controlar las fisuras del proceso de secado (cal, mucílagos de cactus, y otros comprobados). **Muretes de adobe.** Es un muro arriostrado cuya estabilidad lateral está confinada a elementos de arriostre horizontales y/o verticales y que incluye refuerzos. **Albañilería o Mampostería.**

---

<sup>23</sup> (DAS, 2014)

Material de albañilería compuesto por "unidades de albañilería" con mortero o "unidades de albañilería" apiladas que se han combinado con hormigón líquido.<sup>24</sup>

**Mascarilla quirúrgica.** Es un dispositivo desechable y holgado que crea una barrera física entre la boca y la nariz del usuario, y así evita contaminar a su entorno o contaminarse del entorno inmediato. Ayuda a bloquear las gotas de partículas grandes, aerosoles o salpicaduras que pueden contener gérmenes (virus y bacterias), evitando que lleguen a la boca y la nariz.<sup>25</sup>

**Protector facial.** Es un dispositivo diseñado para lograr un buen ajuste facial y una barrera física muy eficiente de las partículas en el aire, incluidos los aerosoles y las gotas de partículas pequeñas. Es la máxima y completa protección del rostro, cubre hasta el mentón.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> (RNE E.080, 2019)

<sup>25</sup> (Resolución ministerial n° 268-202-MINSA)

<sup>26</sup> (Resolución ministerial n° 268-202-MINSA)

Como **enfoques conceptuales** tenemos: para los adobes reforzados con residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales tendremos como agregado la masa del suelo que están compuestas por arcilla, arena, paja y agua en diferentes porcentajes, al momento de realizar el preparado, mezclado y dormido de la masa con residuos de fibras de mascarillas y protectores faciales este deberá ser homogéneo en toda la masa del adobe, para luego pasar a ser moldeado en la adoberas y secados en sombra durante 28 días. Las fibras de mascarillas y protectores están hechas de polipropileno que es un material plástico derivado del petróleo, este material se descompone en micro plásticos que generalmente acaban en vertederos o en el mar que son ingeridos por las especies marinas, el tiempo para su descomposición tarda más de 400 años.

La dosificación es un parámetro que establece ciertas cantidades de materiales que lo componen el adobe cuyo resultado es ver la resistencia a la compresión y tracción, para conseguir un moldeado del adobe será expresado en kg/cm<sup>2</sup>, este se calculará con fichas de recolección de datos e instrumentos donde se representará de forma escrita.

El adobe es bloque solido de tierra sin cocer cuya mezcla lo compone la arena, arcilla, limo y paja en pequeñas cantidades es para evitar que se agriete, al final se moldeara en forma rectangular y secada bajo sombra para que alcance su mayor resistencia.

La trabajabilidad del adobe dependerá del dormido de la masa y manejo del material, se realizará de manera manual el preparado de la mezcla de adobe, adicionándole una adecuada cantidad de agua y mezclado continuamente para luego dejarlo dormido durante 24 horas, para permita una adecuada trabajabilidad.

### III. METODOLOGÍA

La metodología se define como el conjunto de pasos, técnicas, mecanismos, estrategias y herramientas racionales a seguir, que se emplean para lograr un objetivo de una investigación científica.

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** en el presente estudio se empleará la “Investigación **Aplicada**, también conocida como investigación práctica o empírica. Se distingue por considerar los fines prácticos del conocimiento y está estrechamente relacionada con la investigación básica, ya que el avance de las aplicaciones prácticas es posible o se desarrolla a partir de resultados teóricos ya realizados. Por ejemplo, toda investigación aplicada tiene una base teórica de conocimiento ya validado y establecido por la utilización de información y normas ya conocidas. Las implicaciones prácticas de la investigación por parte de los investigadores son cruciales en este caso”.<sup>27</sup>

**Diseño de investigación:** el diseño se basará en "La investigación cuasi - experimental, que se define como la manipulación de una o más variables no verificadas bajo estricto control con el objetivo de dilucidar el mecanismo y las causas de la ocurrencia de un determinado hecho o fenómeno, ensayos que se desarrollan en campo, obra y laboratorio. hay una salvedad en el proceso de estudio de las variables, y esa salvedad es el hecho de que no hay un control completo sobre algunas de las variables. 28, es decir con la manipulación de la dosificación de la variable independiente de los residuos de las mascarillas quirúrgicas se experimentará los efectos que tendrá sobre el adobe.

**Nivel de investigación:** es explicativo, lo que "sugiere identificar las principales variables y, si el estudio es explicativo (causal), indicar las causas (variables independientes), los efectos o consecuencias (variables dependientes) y los factores intervinientes (si procede), preferiblemente acompañados de un modelo visual que indique claramente la secuencia.”<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> (Cortez Suarez, y otros, 2018 pág. 31)

<sup>28</sup> (Cortez Suarez, y otros, 2018 pág. 34)

<sup>29</sup> (Sampieri Hernandez, y otros, 2018 pág. 52)

analizaremos, explicaremos, justificaremos, detallaremos la causa-efecto del evento que se realizara en los ensayos y las pruebas al adicionar los residuos de las mascarillas quirúrgicas, fenómenos físicos y mecánicos que ocurre con nuestras variables, como se relacionan entre si.

**Enfoque de investigación:** será cuantitativo porque vamos a trabajar con números y cantidades que están representadas en los indicadores de nuestra matriz de consistencia, esos indicadores nos permitirán evaluar las dimensiones y por ende las variables. la recolección de datos y resultados hace que nuestra investigación sea cuantitativa ya que por "es factible hacer un análisis estadístico de los hallazgos para llegar a una respuesta abstraída que pueda utilizarse para construir conversaciones y publicaciones respetables. Si están bien planificadas, las pruebas cuantitativas también pueden filtrar las variables extrañas, lo que da lugar a derivaciones que se consideran auténticas e imparciales".<sup>30</sup> Conceptos que se tomara para analizar, comparar y confirmar nuestra hipótesis de estudio mediante los ensayos obtenidos en laboratorio.

### 3.2. Variables y operacionalización

**Variables de estudio:** una variable es algo que se puede medir y cuantificar y que cambia cuando se realiza el experimento, teniendo resultados que se pueden medir mediante tablas y cuadros estadísticos.

**Variable Independiente:** en nuestra investigación se tiene la variable independiente que será los residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.

**Definición conceptual:** de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales recicladas y tratadas, se obtiene los residuos de mascarillas y protectores, cuya composición química está en base al polipropileno con características principales como la resistencia a la flexibilidad y a la tracción.

**Definición operacional:** los residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales por ser materiales sintéticos de plástico, son flexibles se

---

<sup>30</sup> (Cortez Suarez, y otros, 2018 pág. 71)

estiran con facilidad, se puede producir telas y residuos por ser dúctil, su textura es suave, de color celeste o negro.

**Dimensión:** viene hacer las sub-variables, resulta de un análisis o descomposición, en nuestro estudio, tendremos la dosificación, el estado y el tamaño de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.

**Indicadores:** son aquellos elementos que nos permitirá evaluar un indicio, señal o medida de nuestra investigación, así como el volumen, estado de la mascarilla las dimensiones (largo y ancho) de las fibras de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales

**Escala de medición:** bajo la norma técnica peruana (NTP 399.613), y el reglamento nacional de edificaciones (RNE E-080-2019).

**Variable Dependiente:** será el factor a observar y medir en nuestros ensayos para determinar las propiedades físicas mecánicas del adobe y muretes de albañilería de adobe.

**Definición conceptual:** las propiedades físicas mecánicas del adobe son las más importantes al momento de secar y estar endurecido, siendo estos factores determinados en las pruebas y ensayos de laboratorio, teniendo como resultados el endurecimiento, la absorción del agua, el alabeo, variación dimensional, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la adherencia del mortero, resistencia a compresión axial en pilas y resistencia al corte diagonal del murete de adobe.

**Definición operacional:** Las propiedades físicas mecánicas del adobe se obtendrán después de realizar todos los trabajos bajo lineamientos técnicos que nos permitiría lograr el alcance, de ver factores como: la plasticidad, la permeabilidad y las resistencias a compresión axial de las unidades de adobe, según el (RNE E080-2019).

**Dimensión:** determinar las propiedades físicas mecánicas del adobe y los muretes de albañilería de adobe.

**Indicadores:** dosificación; absorción, alabeo, variación dimensional, resistencia a la compresión simple, resistencia a la tracción, resistencia del

mortero a tracción, resistencia a la compresión axial en pilas y resistencia de compresión al corte diagonal o tracción indirecta en adobes.

**Escala de medición:** bajo la (NTP 399.613), y el (RNE E0.80 2019).

### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población de la muestra.** - “La población de estudio de nuestra investigación será la unidad de adobe y los muretes de adobe elaborado en la ciudad de cusco, muestras de adobe elaborados de forma tradicional y los adobes con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.

la población de la muestra se realizará con 1080 unidades de adobe de acuerdo a las (NTP 399.613) y RNE E0.80.

**Criterios de inclusión.** - para delimitar la población nuestro estudio se realizará dentro de la ciudad de cusco, recogiendo muestras dentro de ámbito de estudio.

**Criterios de exclusión.** - nuestro estudio será exclusivamente con la adición de los residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales, no utilizando otros tipos de residuos ni filamentos de otros materiales parecidos reciclados.

**Muestra.** - teniendo en consideración lo indicado en el reglamento nacional de edificaciones descritos en la norma E-080, se tendrá la muestra de adobe con las siguientes dimensiones para el bloque:

Largo= 40 cm

Ancho= 20 cm

Altura =12 cm

Así mismo las dimensiones de los muretes serán de 0.65x0.65 m, teniendo como resultado el siguiente cuadro de muestras.

**Tabla 7. Cantidades del adobe elaborados**

CANTIDAD DE ELABORACION DE ADOBES PARA ENSAYOS											
Ensayos	Adobe Tradicional	Adición de mascarillas quirúrgicas				Adición de protectores faciales				TOTAL	
		1%	3%	5%	7%	1%	3%	5%	7%		
		30d	30d	30d	30d	30d	30d	30d	30d		
Propiedades físicas del adobe	Absorción de agua	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
	Alabeo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
	Variabilidad dimensional	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
Propiedades mecánicas en muros de albañilería de adobe	Resistencia a la compresión simple	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
	Resistencia a la tracción	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
	Resistencia del mortero a la tracción	12	12	12	12	12	12	12	12	12	108
	Resistencia a compresión axial en pilas	18	18	18	18	18	18	18	18	18	162
	Resistencia de compresión al corte diagonal	60	60	60	60	60	60	60	60	60	540
<b>TOTAL DE MUESTRAS</b>											<b>1080</b>

*Fuente. Elaboración propia*

En nuestra investigación se realizará la elaboración de 1080 unidades de adobe, que serán preparadas y elaboradas bajo un estricto control de acuerdo a las normas. el secado en sombra y endurecimiento será en promedio de 28 días para poder realizar las pruebas y ensayos de compresión en laboratorio.

**Muestreo.** - mediante el método no probalístico, de nuestra población es necesario seleccionar una parte del total de muestras de forma intencional y por conveniencia eso con el fin de obtener los resultados relevantes.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para obtener la información de la investigación se utilizará procedimientos metodológicos como la observación directa donde los investigadores estarán presencialmente en todo el proceso de estudio de la investigación es decir en el campo y laboratorio presenciando y desarrollando los procesos. para la toma de datos tendremos operatividad y técnica que nos garantice datos válidos y se pueda resolver nuestras preguntas de nuestros objetivos, ensayos y resultados elaborados en laboratorio. Siendo las muestras observadas directamente en el ensayo, recopilando, analizando y sacando resultados.

## **Observación directa**

“Se distingue por el contacto directo del investigador con el objeto o acontecimiento investigado. El investigador es quien supervisa y controla los procesos de observación, ya que el observador ve el comportamiento de los fenómenos con sus propios ojos, sin necesidad de que otros individuos se lo digan”<sup>31</sup>. Es por eso que nosotros lo interesados estaremos controlando y monitoreando las pruebas y ensayos en campo, obra y laboratorio.

## **Instrumentos de recolección de datos**

Es importante la aplicación de instrumentos de recolección de información para tener mayor fiabilidad y exactitud, es así que utilizaremos fichas técnicas de resultados de cada uno de nuestros ensayos, cuestionarios de papel y fichas certificadas de control, equipos y programas informáticos para recopilar la información.

## **Validez**

Para tener validez de los resultados de nuestra investigación, se invitará a tres especialistas para ver las pruebas y ensayos en laboratorio.

## **Confiabilidad**

“El grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medida a la misma persona, caso o muestra proporciona los mismos resultados se denomina confiabilidad o fiabilidad”.<sup>32</sup> en esta investigación será avalado por laboratorios certificados por INACAL, con equipos e instrumentos calibrados y certificados, ensayos realizados por especialistas en ensayos en laboratorio y de la materia, pruebas y ensayos bajo las normas (NTP 399.613) y RNE E0.80.

---

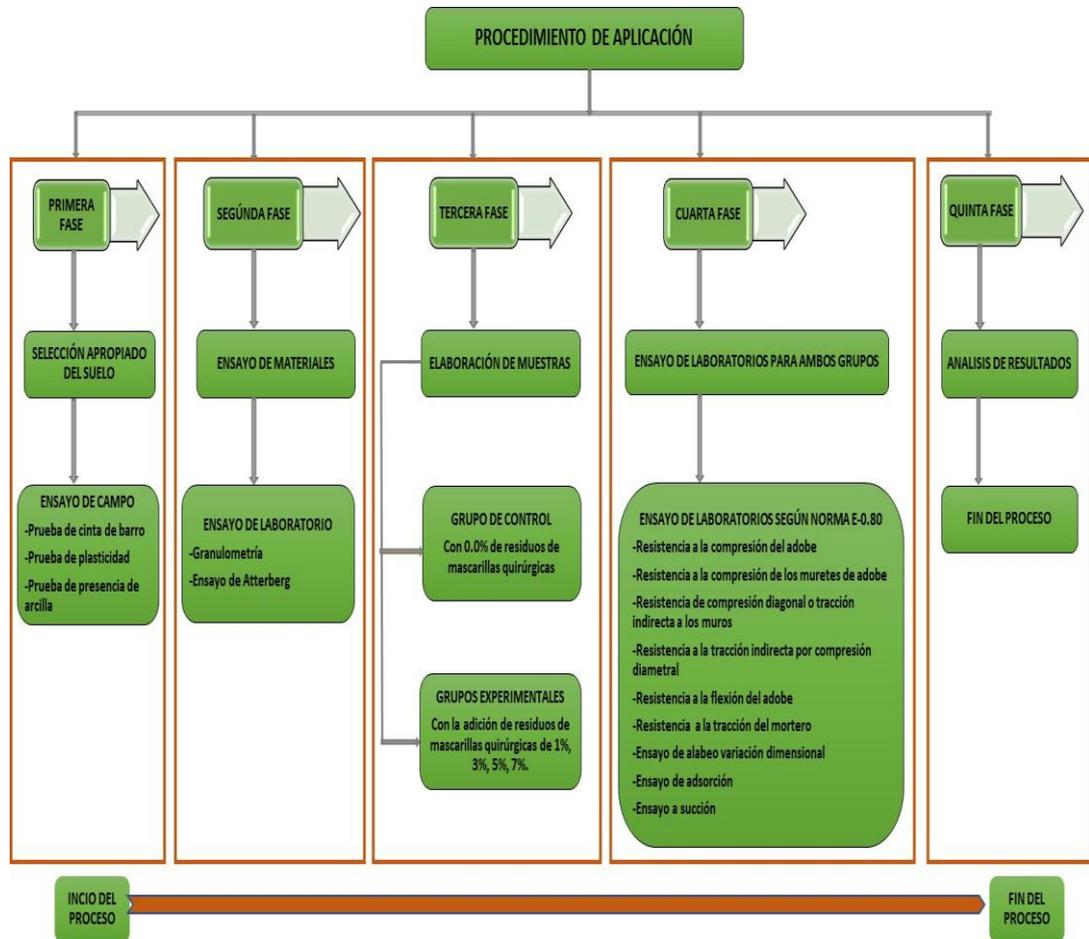
<sup>31</sup> (Cortez Suarez, y otros, 2018 págs. 28-29)

<sup>32</sup> (Sampieri Hernandez, y otros, 2018 pág. 228)

### 3.5. Procedimientos

El trabajo de investigación se realizará en 5 fases, teniendo una secuencia de actividades de manera ordenada, cumpliendo recomendaciones y procedimientos normativos.

**Figura 22.** Procedimiento de aplicación



**Fuente:** elaboración propia

**Primera Fase.** – primeramente, se hará el reconocimiento de las canteras, ubicadas en los distritos de Santiago (Wimpillay) y de San Jerónimo (Patapata), Se toma una muestra de suelo para hacer los ensayos básicos de campo, se recoge muestras para llevar a laboratorio y realizar las pruebas y ensayos esto con el fin de determinar el material adecuado para la elaboración del adobe.

**Figura 23.** Lugar de trabajo



**Fuente.** Google Earth Pro

Se da inicio con los ensayos y pruebas básicos en campo, como la prueba de cinta de barro de 12 mm de diámetro en donde se evidencio que la cinta de barro de la cantera de Wimpillay llega a medir 10 cm de longitud en donde se produce la rotura, y de la cantera de Patapata llegando a medir 17 cm de longitud estando en el rango de 11 cm a 20 cm de longitud. Paralelamente a este ensayo se realiza la prueba de las cuatro bolitas de tierra de ambas canteras para ver la presencia de arcilla, bolitas del tamaño de 3 cm de diámetro donde se deja secando durante un tiempo de 48 horas, después se sometió al presionado por el dedo pulgar e índice siendo las bolitas de Wimpillay que al momento de la prueba se rompe, en cambio de la cantera de Patapata no se rompe y tampoco se agrieta, llegando a la conclusión que el material que usaremos para la elaboración de adobes será de la cantera de Patapata del distrito de San Jerónimo el cual cumple con lo indicado por la norma E.080 ( anexo n°1 prueba de cinta de barro; anexo n°2 prueba presencia de arcilla).

**Figura 24.** Cinta de barro



**Figura 25.** Prueba de presencia de arcilla



**Segunda Fase.** – se realiza las pruebas y ensayos del suelo de la cantera seleccionada en laboratorio, para poder determinar las propiedades físicas del suelo y tener mayores datos sobre la calidad de suelo con el que se va elaborar el adobe:

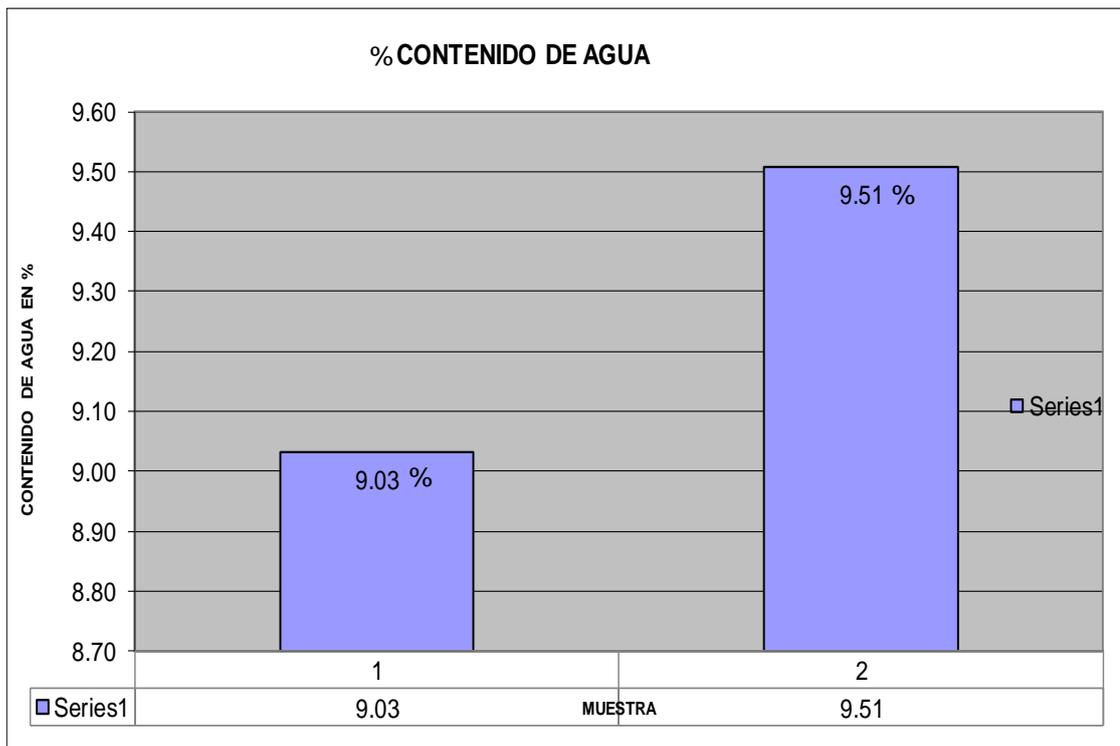
Contenido de humedad. - teniendo en cuenta lo establecido por el ASTM D2216, se realiza el ensayo en laboratorio, teniendo como instrumentos de trabajo, la balanza, el recipiente, el badilejo, estufa; para el procedimiento se toma 3 muestras del suelo, registrados y dejado dentro de la estufa durante 24 horas, sacado la muestra se procede a pesar, realizando comparaciones de resultados de los 32

ensayos se obtiene un promedio de 10.27 % de contenido de humedad, esto se obtiene según la expresión:

$$w (\%) = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso del suelo secado al horno}} \times 100$$

Determinado al suelo dentro de la clasificación como arena mal graduada con grava, en el grafico se aprecia el contenido de humedad de una de las muestras.

**Tabla 8.** Contenido de humedad del suelo natural (cantera de san Jerónimo)



**Fuente.** Elaboración propia

**Interpretación:** este ensayo se realizó en base a la NTP 339.127, vemos en la tabla el porcentaje de humedad del suelo natural de la cantera de san jerónimo, obteniendo como resultados de dos ensayos un contenido de humedad de 9.03% y 9.51%, teniendo un contenido de humedad promedio de 9.27%.

**Figura 26.** Ensayo de pruebas de contenido de humedad



**Fuente.** Elaboración propia

**Ensayo de límites de Atterberg.** –Limite líquido y limite plástico; tomamos 200 gr de la muestra que pasa el tamiz N°40, luego llevamos todas pruebas en laboratorio utilizando los equipos como la copa de Casagrande, espátulas, recipiente metálico, láminas de vidrio y por último el horno. Se determinó el límite líquido mediante tres ensayos en la copa de Casagrande mediante primer ensayo de 25 a 35 golpes, segundo ensayo de 20 a 30 golpes y por último de 5 a 25 golpes, aplicando el método multipunto. Luego se llevó al horno las muestras para obtener el contenido y porcentaje de humedad, ensayo bajo la norma ASTM D4318-00.

**Figura 27.** Ensayo de límite líquido





*Fuente. Elaboración propia*

Así mismo para el límite plástico se toma 20 gr. A más en donde se moldeo de forma elipsoidal rollitos de suelo en el vidrio con la palma de los dedos formando cintas uniformes de 3.2 mm, en un tiempo de 1.5 minutos. Para luego ser llevado al horno para determinar el contenido de humedad.

**Figura 28.** Ensayo de límite plástico



*Fuente. Elaboración propia*

**Prueba de granulometría.** – de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos- SUCS y en base a la norma NTP-339.128- ASTM-D4318, se tomó 810 gramos de la muestra seca de la cantera de San Jerónimo, iniciando el ensayo con el lavado del material dentro del tamiz 200 hasta que pase todo el limo y la arcilla, quedando solo el material que se llevará a la estufa durante 24 horas.

**Figura 29. Ensayo de lavado y tamizado**



Luego se pesa el material haciendo la comparación del material perdido; “se pasa la muestra por el tamiz N°4 hasta la malla N°200, se registra el material, se pesa el material retenido en cada tamiz (PR) para luego calcular los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz”, con la siguiente expresión:

$$\%PR = 100 * PR / Pms$$

Se obtuvo los porcentajes de peso retenidos acumulado (%PR) y se calcularon los porcentajes pasantes acumulados o retenidos por lo tamices:

$$\%PASA = 100 - \%PAR$$

**Figura 30. Ensayo de pesado retenido en cada tamiz**



Asimismo, la norma E. 080 del RNE. sugiere que, para producir un adobe adecuado, "los suelos deberán tener una proporción de arenas entre el 55 y el 75%

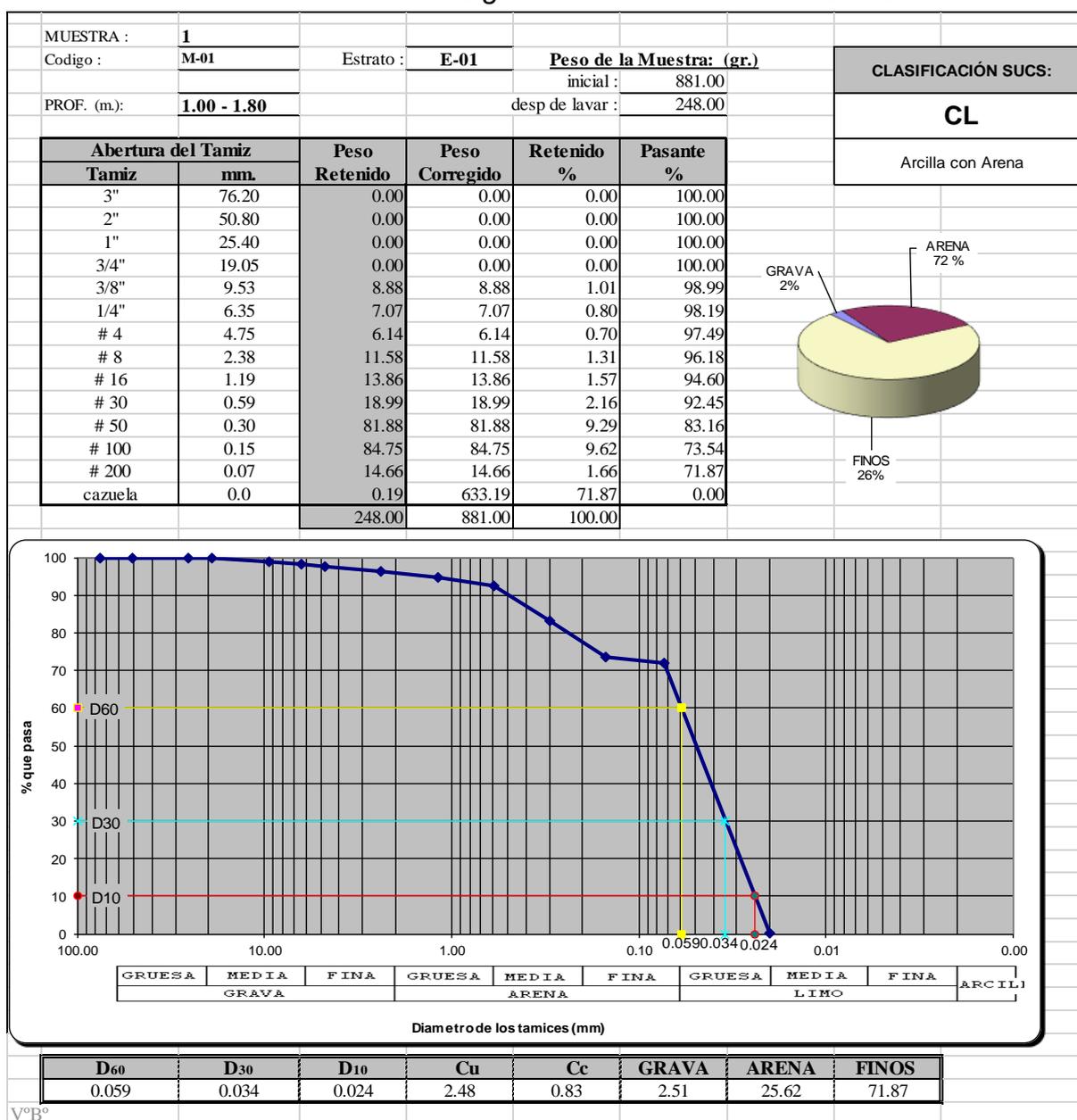
(retenidas en la malla 200) y una proporción de finos entre el 25 y el 45%". (limos, arcillas y otros materiales que pasan la malla 200). Sin embargo, en nuestros ensayos se obtiene granos con diámetros finos que dentro de la Clasificación SUCS. Sería suelo arcilloso con arena. Llegando a la conclusión según nuestro ensayo granulométrico de la cantera de San Jerónimo, un suelo que está dentro de los rangos establecidos por la norma.

**Figura 31.** Ensayo de granulometría



en la tabla N°9 nos habla sobre los tamices que pasan las siguientes tamices 31/2", 3", 2 1/2", 1", 3/4", 1/2" y 3/8" y sus estratigrafías se logró pasar el 100% del total de partículas, de esta manera dicho punto se inicia desde la curvatura, seguidamente en el tamiz N°4 que paso un 99.50%, en el tamiz N°10 paso el 96.2% en el tamiz N°20 paso 86.2% en el tamiz N°40 paso el 85.1%, en el tamiz N°100 paso el 75.3% y finalmente en el tamiz N°200 paso el 68.9%, por tal motivo y según la norma E-0.80 se cumple con el requisito para la fabricación de las unidades de albañilería de adobe

**Tabla 9. Resultados de Análisis granulométrico cantera de San Jerónimo**



**Interpretación:** En la tabla N°9 sobre la granulometría se puede observar que el % de la grava es 0.45%, el % de arena es 35.48% y el % de fino es 72.3% obtenidas por el ensayo de laboratorio analizando las muestras de la cantera. Con respecto a lo requerido podemos decir que cumple debido a lo que dice el manual de ensayos de materiales del 2018, el suelo ideal para esta elaboración de unidades de albañilería de adobes cumple con los siguientes parámetros: arcilla 10-20%, limos 15-25% y arena 55-70% e indica que la tierra no debe de contener materia orgánica. De acuerdo a estos parámetros la presente investigación cumple los parámetros establecidos

**Tercera Fase.** – preparación de la mezcla de adobe, obtención de los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales, elaboración y dosificación de las unidades de adobe.

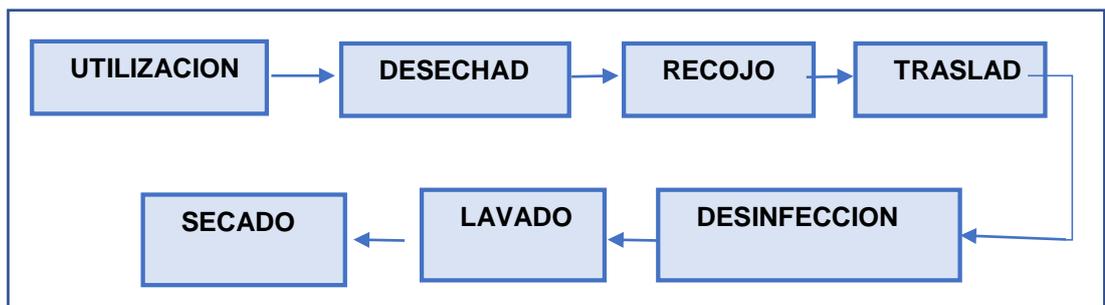
La preparación de la mezcla de adobe comienza con el zarandeo del suelo el cual deberá pasar por la malla N°4 (4.75mm), para evitar partículas de mayores tamaños y para tener una mezcla compacta y que se pueda evitar vacíos, luego se procede al remojo durante 24 horas, se adiciona la paja de tamaño de 12 cm para nuevamente dejar dormir 24 horas.

**Figura 32.** Preparación de la masa del barro



Para la obtención de los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales se realizó una serie de pasos.

**Figura 33.** Procedimiento de obtención de mascarillas y protectores faciales



**Fuente.** Elaboración propia

**Procedimiento** de recolección, reutilización de las mascarillas quirúrgicas - protectores faciales:

**Paso 1.-** se realizó la recolección de las mascarillas quirúrgicas – protectores faciales de centros de salud y hospitales, entidades públicas de gran aforo y centros comerciales tomando todas las medidas necesarias para evitar posibles contagios, provistos de los elementos de seguridad y protección personal.

*Figura 34. Procedimiento de recolección*



**Paso 2.-** las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales fueron desinfectados y almacenados en diferentes recipientes y puesto en un lugar seguro para su tratamiento.

*Figura 35. Procedimiento de desinfección y almacenamiento*



**Paso 3.-** se sumergió las mascarillas quirúrgicas y los protectores faciales en una mezcla de agua tibia con detergente y lejía para su lavado a una temperatura de 18° promedio y puesta en tendederos para su secado al aire libre.

**Figura 36.** Procedimiento de lavado y secado mascarilla quirúrgica



**Figura 37.** Procedimiento de lavado y secado protector facial



**Paso 4.-** una vez seca la mascarilla quirúrgica, se quita los clips y las ligullas de sujeción, de la misma forma con los protectores faciales, se retira la montura tipo lentes que sirve de sujetador. Luego se tritura las mascarillas quirúrgicas de manera manual con una guillotina en filamentos y tiras de 1 cm de ancho por 17 cm de largo, en cuanto la mica del protector facial de la misma forma con la guillotina en tamaños de 0.5 cm de ancho por 19.5 cm.

**Figura 38.** Triturado de mascarilla quirúrgica y protector facial



Finalmente, realizado todo este proceso se tiene los residuos las mascarillas quirúrgicas y protectores con medidas y cantidades listas para ser adicionados a la mezcla del adobe.

**Figura 39.** Dimensiones de los residuos de mascarillas quirúrgicas



**Figura 40.** Dimensiones de los residuos de protectores faciales



**Fuente.** Elaboración propia

La trituración: de las mascarillas quirúrgicas se realizó en equipos especiales y de forma manual en tamaños de 9 cm de largo por 0.5 cm de ancho, listos para ser añadidos al barro para su mezclado.

**Mezclado.** - teniendo la mezcla de barro en dos partes listos para ser adicionado los residuos de las mascarillas quirúrgicas y los protectores faciales en 1%, 3%, 5% y 7% se procede con la dosificación en volumen.

**Figura 41.** Adición en volumen de residuos



**Fuente.** Elaboración propia

es decir, por cada 1.00 m<sup>3</sup> de barro se adiciona un porcentaje de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales según el cuadro.

**Tabla 10.** Dosificación en volumen de adición de residuos.

Ítems	Mezcla de barro ( m3).	1% (cm3)	3% (cm3)	5% (cm3)	7% (cm3)
Mascarillas quirúrgicas	1.00	0.22	0.33	0.37	0.42
Protectores faciales	1.00	0.22	0.33	0.37	0.42

**Fuente.** Elaboración propia

luego se adiciona los residuos en porcentajes indicados, mezclando y pisoteando el barro constantemente hasta obtener una mezcla trabajable y plástica.

**Figura 42.** Mezclado del barro con los residuos



**Fuente.** Elaboración propia

Moldeo de adobe. - se procede al llenado de las adoberas de acuerdo a las medidas, evitando desniveles y vacíos.

**Figura 43.** Moldeo de adobes



**Fuente.** Elaboración propia

**Secado.** - el secado se realiza bajo la sombra, en lo posible evitar el contacto directo con la radiación solar. Para no tener rajaduras y grietas, el secado puede durar de 20 a 28 días.

**Cuarta Fase.** –determinar las propiedades físicas del adobe

**Quinta Fase.** –determinar las propiedades mecánicas del adobe, obtenidas una vez realizadas las pruebas de laboratorio.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para la obtención de resultados o datos, estos se analizaron mediante equipos mecánicos y software de cálculo numéricos como Word, Excel, AutoCAD, para las diferentes dosificaciones 1%, 3%, 5%, y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales que se adicionarán a los bloques de adobes con que se construirán las pilas y muretes.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este proyecto de investigación, se procedió de acuerdo a las normativas vigentes y en continuo respeto de la propiedad e identidad de los autores, como la confiabilidad y la validez de los resultados obtenidos

## IV. RESULTADOS

### Ubicación de la zona de estudio

#### Nombre de tesis.

“Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, Cusco-2022.”

#### Ubicación política

La superficie del Departamento de Cusco es de 71 987 km<sup>2</sup> (5,6 por ciento del territorio nacional), constituyéndose en una de las más extensas del Perú.

#### Ubicación geográfica

La ubicación del lugar donde se realiza la elaboración de adobe es en la comunidad campesina de angostura

**Departamento:** Cusco

**Provincia:** Cusco

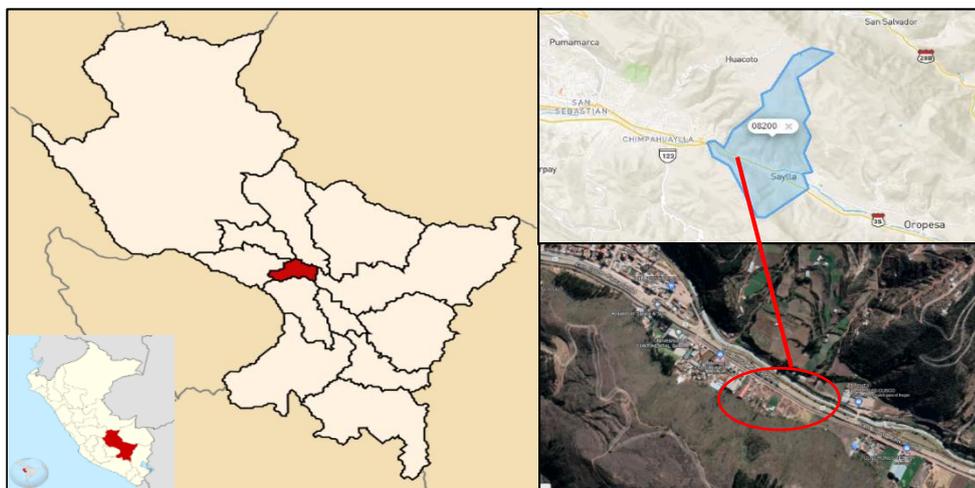
**Distrito:** San Jerónimo

**Comunidad campesina:** Angostura

**Altitud** : 3184 m.s.n.m.

**Coordenadas UTM:** (WGS 84) 19 L; E 191170.84; S 8499341.88.

*Figura 44. Ubicación de comunidad campesina de Angostura*



**Fuente:** Elaboración propia

## **Limites**

**Por el norte** : Distrito de San Sebastián

**Por el Sur** : Distrito de Oropesa

**Por el Este** : Distrito de San Jerónimo

**Por el Oeste:** Distrito de Oropesa

## **Vías de acceso:**

Para llegar al lugar donde se elabora las muestras de adobe, desde la ciudad cusco hasta el lugar se recorre una distancia de 4.18 km.

## **Clima**

El clima de la ciudad de cusco es variado, templado con días soleados y noches frías. El tiempo es muy cambiante donde puede variar desde un sol radiante a una lluvia torrencial en solo minutos, donde sus temperaturas oscilan de 13°C a 15°C y es así en toda la región del sur del Perú. Generalmente la región de cusco tiene dos estaciones del año, donde la primera es temporada seca de abril hasta octubre y la segunda temporada de lluvia es de noviembre a marzo.

## **Trabajo de campo**

Lo primero que se determino fue la cantera donde se extrajo el material para su respectivo análisis, luego pasando a la elaboración del adobe donde se adicionara en los porcentajes de 1%,3%,5% y 7% con residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.

## **Acarreo de las mascarillas**

Las mascarillas fueron recolectadas de centros de salud y hospitales y entidades públicas, obteniéndose una cantidad total de 3010 mascarillas desechables.

## **Trabajo de laboratorio**

Para la tesis de investigación, todas las pruebas y ensayos se realizaron en el laboratorio, bajo un control de calidad por parte del personal técnico y profesional responsables de cada prueba y ensayo.

**Objetivo específico 1:** Determinar cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas – protectores faciales en las propiedades físicas del adobe. A continuación, presentaremos el alabeo, la variación dimensional, la absorción.

**Alabeo.** – se toma las 4 mejores muestras, primeramente, se saca el polvo de los adobes luego con una regla metálica se coloca en cada cara del adobe, siendo las caras laterales que tienen variaciones de concavidad, y siendo la cara superior convexa en menor dimensión.

**Figura 45.** Ensayo de alabeo de adobes



**Fuente.** Elaboración propia

## Mascarillas quirúrgicas

**Tabla 11.** Resultado del Ensayo de alabeo con mascarillas quirúrgicas

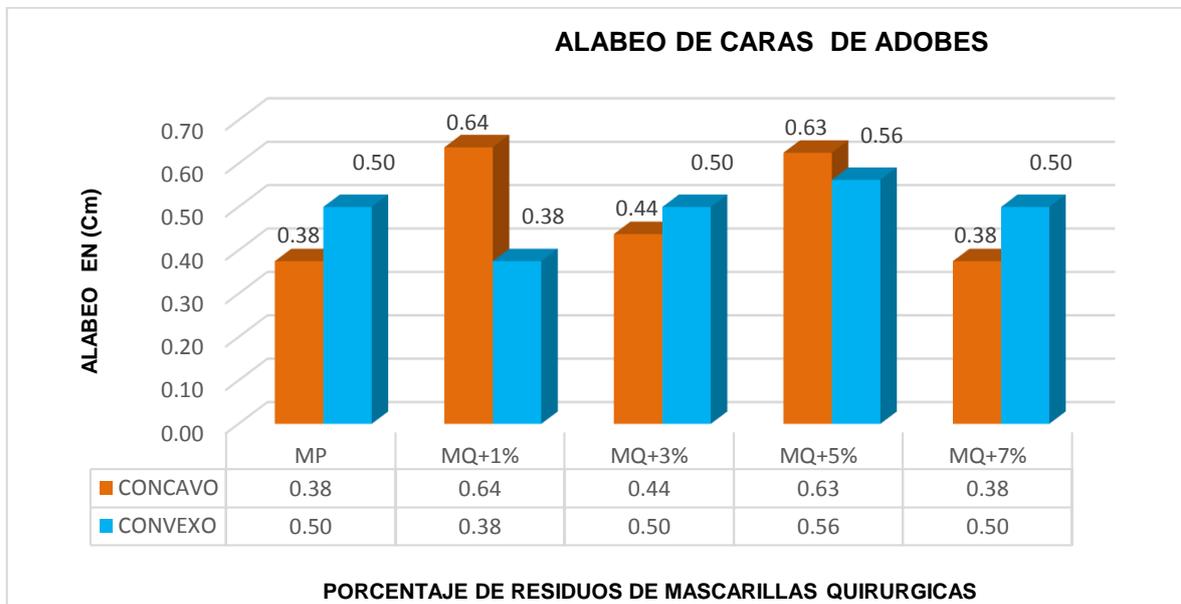
Descripción	Especimen	Cara "A"		Cara "B"		Concavidad Promedio	Convexidad Promedio
		Cóncavo (mm.)	Convexo (mm.)	Cóncavo (mm.)	Convexo (mm.)		
<b>Muestra patrón</b>	M-1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
	M-2	0.50	1.00	0.00	0.00	0.25	0.50
	M-3	0.00	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
	M-4	0.00	0.00	0.50	1.00	0.25	0.50
<b>Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirúrgicas</b>	M-1	0.50	0.00	0.00	1.00	0.25	0.50
	M-2	0.00	2.00	1.00	0.00	0.50	1.00
	M-3	1.10	0.00	0.50	0.00	0.80	0.00
	M-4	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
<b>Con adición al 3% de residuos de</b>	M-1	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.75
	M-2	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00
	M-3	0.50	0.00	0.00	1.50	0.25	0.75

mascarillas quirúrgicas	M-4	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	0.00	0.50	2.00	0.00	1.00	0.25
	M-2	0.00	0.00	0.50	2.00	0.25	1.00
	M-3	1.00	0.00	1.50	0.00	1.25	0.00
	M-4	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	M-2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.25
	M-3	0.50	0.00	0.00	1.50	0.25	0.75
	M-4	0.50	0.00	1.00	0.00	0.75	0.00

*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** para el ensayo del alabeo del adobe patrón obtuvimos resultados de 1mm, 0.25mm, 0.00mm y 0.25mm de caras cóncavas y 0.00mm, 0.50mm, 1mm y 0.50mm de caras convexas y adicionándole residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, obtuvimos los siguientes resultados de 0.25mm, 0.50mm, 0.80mm y 1mm de caras cóncavas y 0.50mm, 1mm, 0.00mm y 0.00mm, al 3%, se dio a 0.00mm, 1mm, 0.25mm y 0.50mm de caras cóncavas y 0.75mm, 0.00mm, 0.75mm y 0.50mm de caras convexas, al 5% obtuvimos 1mm, 0.25mm, 1.25mm y 0.00 de caras cóncavas y 0.25mm, 1mm, 0.00mm y 1mm de caras convexas, al 7% obtuvimos 0.00mm, 0.50mm, 0.25mm y 0.75mm en caras cóncavas y 1mm, 0.25mm, 0.75mm y 0.00mm en caras convexas.

**Figura 46.** Alabeo de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** para el ensayo del alabeo del adobe patrón obtuvimos resultados promedios de 0.38mm cóncavo y 0.50mm convexo y adicionándole residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% obtuvimos 0.64mm, 0.44mm, 0.63mm y 0.38mm en caras cóncavas y 0.38mm, 0.50mm, 0.56mm y 0.50mm en caras convexo.

## Protectores faciales

**Tabla 12.** Resultado del Ensayo de alabeo con protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra

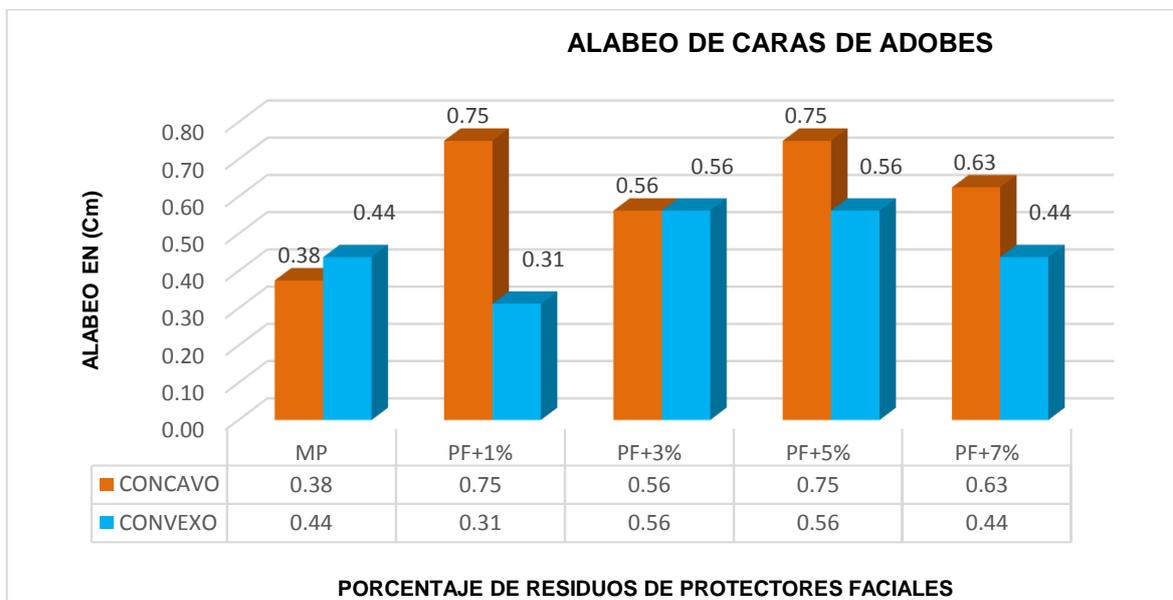
Descripción	Especimen	Cara "A"		Cara "B"		Concavidad Promedio	Convexidad Promedio
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)		
Muestra patrón	M-1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
	M-2	0.50	1.00	0.00	0.00	0.25	0.50
	M-3	0.00	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
	M-4	0.00	0.00	0.50	1.00	0.25	0.50
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.75
	M-2	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
	M-3	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
	M-4	1.50	0.00	1.00	0.00	1.25	0.00
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
	M-2	0.50	0.50	0.00	1.50	0.25	1.00
	M-3	0.00	0.00	2.00	0.50	1.00	0.25
	M-4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	2.00	0.50	0.00	0.25	1.00
	M-2	0.00	1.00	2.00	0.50	1.00	0.75
	M-3	0.50	0.00	2.00	0.00	1.25	0.00
	M-4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	0.50	0.50	0.00	0.50	0.25	0.50
	M-2	2.00	0.00	1.00	0.50	1.50	0.25
	M-3	0.50	0.50	0.00	0.00	0.25	0.25
	M-4	0.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.75

*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** para el ensayo del alabeo del adobe patrón obtuvimos resultados de 1mm, 0.25mm, 0.00mm y 0.25mm de caras cóncavas y 0.00mm, 0.50mm, 1mm y 0.50mm de caras convexas y adicionándole residuos de protectores faciales al 1%, obtuvimos 0.00mm, 0.50mm, 1.25mm y 1.25mm de caras cóncavas y 0.75mm, 0.50mm, 0.00mm y 0.00mm de caras convexas, al 3%, se dio a 0.50mm, 0.25mm, 1mm y 0.50mm de caras cóncavas y 0.50mm, 1mm, 0.25mm y 0.25mm de caras convexas, al 5% obtuvimos 0.25mm, 1mm, 1.25mm y 0.50 de caras cóncavas y 1mm, 0.75mm, 0.00mm y 0.50mm de caras convexas, al 7% obtuvimos 0.25mm,

1.50mm, 0.25mm y 0.50mm en caras cóncavas y 0.50mm, 0.25mm, 0.25mm y 0.75mm en caras convexas.

**Figura 47.** Alabeo de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



**Fuente.** Elaboración propia

**Interpretación:** para el ensayo del alabeo del adobe patrón obtuvimos resultados promedios de 0.38mm cóncavo y 0.44mm convexo y adicionándole residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% obtuvimos 0.75mm, 0.56mm, 0.75mm y 0.63mm en caras cóncavos y 0.31mm, 0.56mm, 0.56mm y 0.44mm en el caso convexo

#### **Variación dimensional. -**

Se marca las 4 mejores muestras para dar inicio con la medición con wincha las dimensiones (largo, ancho y altura) de las unidades adobe en las caras superior inferior, y caras laterales y se registran las dimensiones. Se repite el procedimiento antes señalado para todas las unidades de adobe (adobe tradicional de San Jerónimo muestra patrón), adobe al 1% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 3% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 5% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 7% de mascarillas quirúrgicas y protector facial), teniendo como resultado el siguiente cuadro.

## Mascarillas quirúrgicas

*Figura 48. Variación dimensional con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas*

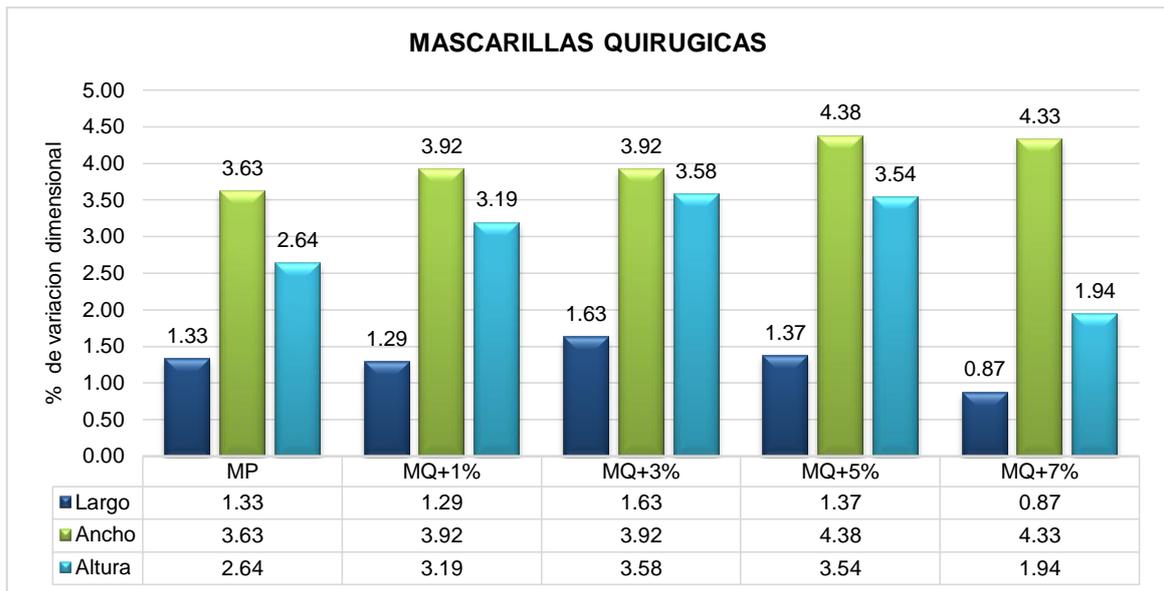


**Tabla 13.** Variación dimensional de adobes con adición de mascarillas quirúrgicas al 1%. 3%. 5%

Muestra	Longitud del adobe (cm)				Ancho del adobe (cm)				Altura del adobe (cm)				Promedio dimensional	Promedio nominal	Variación de dimensiones (%)
	Mediciones			Promedio	Mediciones			Promedio	Mediciones			Promedio			
MP-1	39.60	39.70	39.60	39.63	19.80	19.80	19.90	19.83	11.60	11.70	11.60	11.63	39.47	40.00	1.33
MP-2	39.20	39.20	39.40	39.27	19.60	19.60	19.50	19.57	11.80	11.70	11.80	11.77	19.28	20.00	3.63
MP-3	39.30	39.40	39.30	39.33	18.70	18.70	18.80	18.73	11.70	11.60	11.70	11.67	11.68	12.00	2.64
MP-4	39.60	39.70	39.60	39.63	19.10	18.90	18.90	18.97	11.70	11.70	11.60	11.67			
M1-1%	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	19.30	19.80	19.33	11.70	11.60	11.70	11.67	39.48	40.00	1.29
M2-1%	39.30	39.30	39.20	39.27	19.10	19.20	19.00	19.10	11.60	11.60	11.60	11.60	19.22	20.00	3.92
M3-1%	39.50	39.50	39.40	39.47	19.00	19.20	19.00	19.07	11.70	11.70	11.60	11.67	11.62	12.00	3.19
M4-1%	39.80	39.60	39.60	39.67	19.30	19.40	19.40	19.37	11.50	11.60	11.50	11.53			
M1-3%	39.20	39.60	39.30	39.37	18.90	18.90	18.80	18.87	11.50	11.60	11.55	11.55	39.35	40.00	1.63
M2-3%	39.10	39.00	39.20	39.10	19.70	19.60	19.80	19.70	11.80	11.70	11.80	11.77	19.22	20.00	3.92
M3-3%	39.50	39.20	39.40	39.37	19.80	19.60	19.60	19.67	11.60	11.70	11.80	11.70	11.57	12.00	3.58
M4-3%	39.60	39.50	39.60	39.57	18.60	18.70	18.60	18.63	11.20	11.30	11.30	11.27			
M1-5%	39.50	39.30	39.40	39.40	19.10	19.00	19.00	19.03	11.30	11.50	11.50	11.43	39.45	40.00	1.37
M2-5%	39.20	39.30	39.50	39.33	19.00	19.90	19.90	19.60	11.50	11.60	11.60	11.57	19.13	20.00	4.38
M3-5%	39.60	39.50	39.50	39.53	19.00	18.90	18.90	18.93	11.60	11.60	11.70	11.63	11.58	12.00	3.54
M4-5%	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	18.90	19.00	18.93	11.60	11.70	11.70	11.67			
M1-7%	39.60	39.70	39.70	39.67	19.60	19.00	19.60	19.40	11.70	11.80	11.70	11.73	39.65	40.00	0.87
M2-7%	39.70	39.70	39.70	39.70	19.20	19.30	19.30	19.27	11.80	11.80	11.90	11.83	19.13	20.00	4.33
M3-7%	39.50	39.40	39.50	39.47	18.90	19.00	19.00	18.97	11.80	11.80	11.70	11.77	11.77	12.00	1.94
M4-7%	39.80	39.80	39.70	39.77	18.80	19.00	18.90	18.90	11.70	11.80	11.70	11.73			

Fuente. Elaboración propia

**Figura 49.** Variación dimensional con adición de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y



**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** en la presente tabla 13 y figura 49 se puede observación la variación de dimensiones de largo, ancho, altura de cada unidad de adobe donde la muestra patrón es de 1.33% de largo, 3.63% de ancho y 2.64% de altura y con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% los valores que se obtuvieron es de 1.29%, 1.63%, 1.37% y 0.87% de largo, 3.92%, 3.92%, 4.38% y 4.33% de ancho, 3.19%, 3.58%, 3.54% y 1.94% de altura.

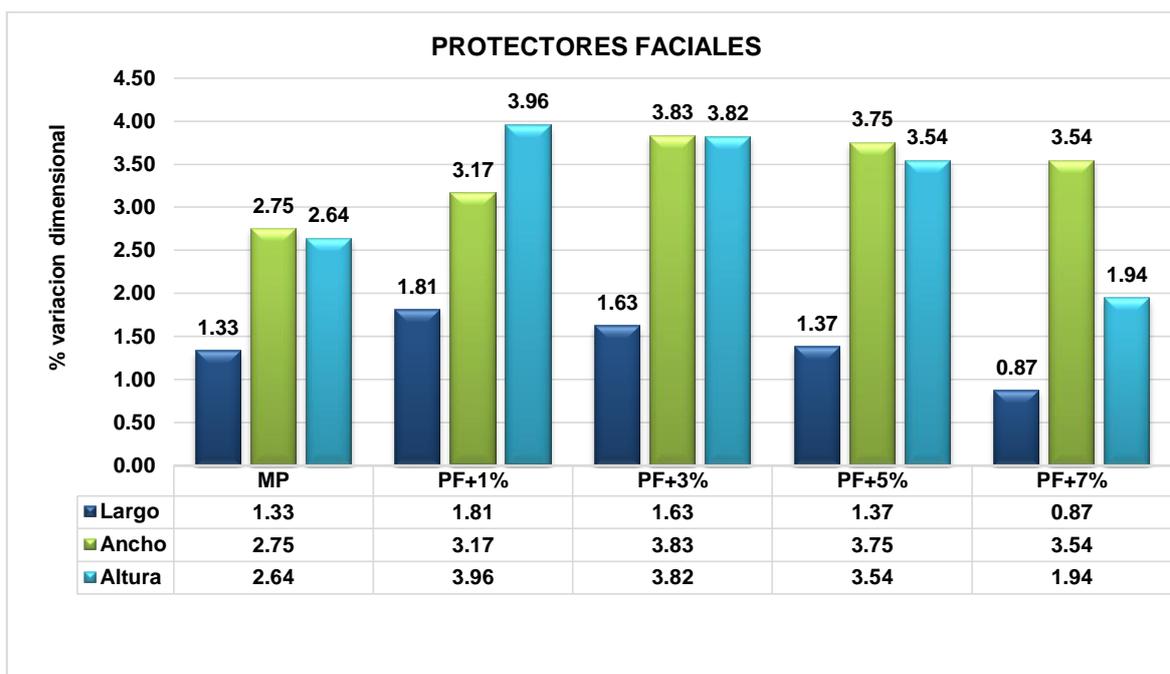
### Protectores faciales

**Tabla 14.** Variación dimensional de adobes con adición de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y

Muestra	Longitud del adobe (cm)				Ancho del adobe (cm)				Altura del adobe (cm)				Promedio dimensional	Promedio nominal	Variación de dimensiones
	Mediciones			Promedio	Mediciones			Promedio	Mediciones			Promedio			
<b>MP-1</b>	39.60	39.70	39.60	39.63	19.80	19.80	19.90	19.83	11.60	11.70	11.60	11.63	39.47	40.00	1.33
<b>MP-2</b>	39.20	39.20	39.40	39.27	19.50	19.70	19.60	19.60	11.80	11.70	11.80	11.77	19.45	20.00	2.75
<b>MP-3</b>	39.30	39.40	39.30	39.33	19.70	19.70	18.80	19.40	11.70	11.60	11.70	11.67	11.68	12.00	2.64
<b>MP-4</b>	39.60	39.70	39.60	39.63	19.10	18.90	18.90	18.97	11.70	11.70	11.60	11.67			
<b>M1-1%</b>	39.10	39.10	39.50	39.23	19.70	19.20	19.10	19.33	11.30	11.20	11.20	11.23	39.28	40.00	1.81
<b>M2-1%</b>	39.20	39.00	39.00	39.07	19.40	19.40	19.90	19.57	11.40	11.70	11.40	11.50	19.37	20.00	3.17
<b>M3-1%</b>	39.30	39.30	39.80	39.47	19.30	19.2.5	18.90	19.10	11.50	11.80	11.60	11.63	11.53	12.00	3.96
<b>M4-1%</b>	39.50	39.10	39.40	39.33	19.60	19.60	19.20	19.47	11.80	11.80	11.60	11.73			
<b>M1-3%</b>	39.20	39.60	39.30	39.37	19.10	19.60	19.50	19.40	11.30	11.50	11.80	11.53	39.35	40.00	1.63
<b>M2-3%</b>	39.10	39.00	39.20	39.10	19.30	19.30	19.80	19.47	11.50	11.10	11.80	11.47	19.23	20.00	3.83
<b>M3-3%</b>	39.50	39.20	39.40	39.37	19.50	19.20	18.70	19.13	11.40	11.60	11.80	11.60	11.54	12.00	3.82
<b>M4-3%</b>	39.60	39.50	39.60	39.57	18.30	19.10	19.40	18.93	11.60	11.70	11.40	11.57			
<b>M1-5%</b>	39.50	39.30	39.40	39.40	19.10	19.80	19.90	19.60	11.30	11.50	11.50	11.43	39.45	40.00	1.37
<b>M2-5%</b>	39.20	39.30	39.50	39.33	19.00	19.90	18.90	19.27	11.50	11.60	11.60	11.57	19.25	20.00	3.75
<b>M3-5%</b>	39.60	39.50	39.50	39.53	19.00	18.90	18.90	18.93	11.60	11.60	11.70	11.63	11.58	12.00	3.54
<b>M4-5%</b>	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	18.90	19.80	19.20	11.60	11.70	11.70	11.67			
<b>M1-7%</b>	39.60	39.70	39.70	39.67	19.00	19.00	19.10	19.03	11.70	11.80	11.70	11.73	39.65	40.00	0.87
<b>M2-7%</b>	39.70	39.70	39.70	39.70	19.20	19.30	19.30	19.27	11.80	11.80	11.90	11.83	19.29	20.00	3.54
<b>M3-7%</b>	39.50	39.40	39.50	39.47	19.90	19.00	19.00	19.30	11.80	11.80	11.70	11.77	11.77	12.00	1.94
<b>M4-7%</b>	39.80	39.80	39.70	39.77	19.80	19.00	19.90	19.57	11.70	11.80	11.70	11.73			

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 50.** Variación dimensional con adición de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7%



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** en la presente tabla 14 y figura 50 se puede observar la variación de dimensiones de largo, ancho, altura de cada unidad de adobe donde la muestra patrón es de 1.33% de largo, 2.75% de ancho y 2.64% de altura y con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% los valores que se obtuvieron es de 1.81%, 1.63%, 1.37% y 0.87% de largo, 3.17%, 3.83%, 3.75% y 3.54% de ancho, 3.96%, 3.82%, 3.54% y 1.94% de altura.

### Ensayo de absorción

Para el ensayo de absorción se utilizó una balanza electrónica, agua, recipientes, cronometro. Las unidades de adobe a experimentar fueron seleccionadas, cuya cantidad de unidades para cada tipo (adobe tradicional de San Jerónimo, adobe al 1% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 3% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 5% de mascarillas quirúrgicas y protector facial, adobe al 7% de mascarillas quirúrgicas y protector facial) es de 6, haciendo un total de 30 unidades ensayadas.

**Figura 51. Ensayo de absorción del adobe**



## Mascarillas quirúrgicas

**Tabla 15. Ensayo de absorción de las unidades de adobes con adición de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón**

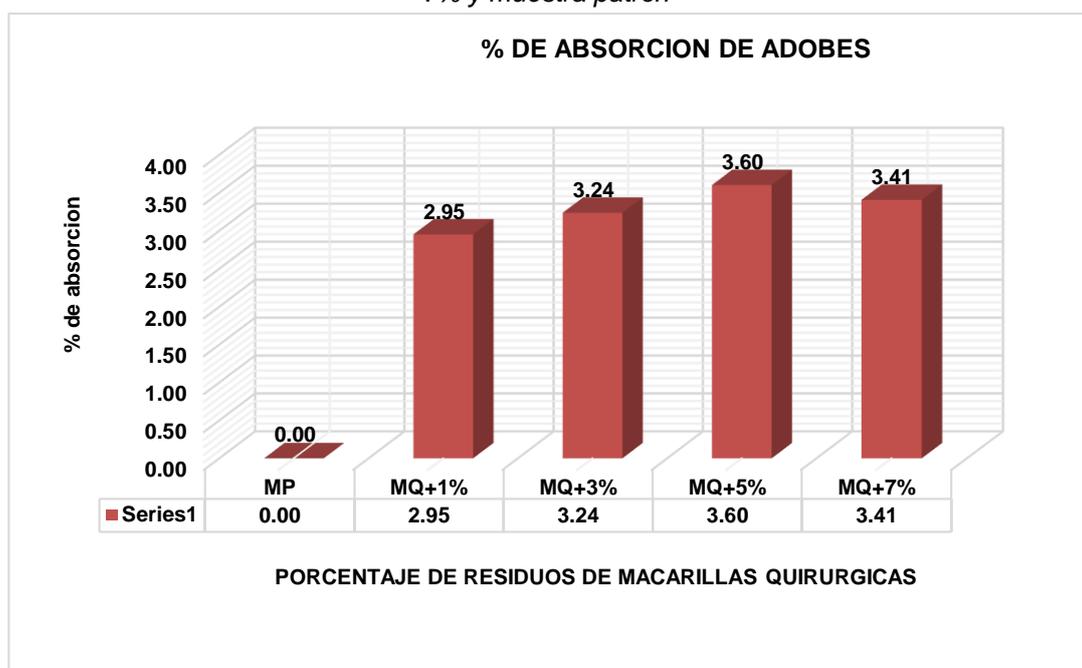
Descripción	Espécimen	Peso seco del adobe (gr.)	Tiempo de duración	Peso húmedo del adobe (gr.)	(%) Absorción	Promedio
<b>Muestra Patrón</b>	M-1	15750.40	30	-	Se desintegro la muestra	0
	M-2	15800.10	30	-	Se desintegro la muestra	
	M-3	15750.30	30	-	Se desintegro la muestra	
	M-4	15750.20	30	-	Se desintegro la muestra	
<b>Con adición del 1% de mascarillas quirúrgicas</b>	M-1	15550.30	30	15201.20	2.30	2.95
	M-2	15800.10	30	15303.10	3.25	
	M-3	15450.20	30	14980.30	3.14	
	M-4	15520.40	30	15050.30	3.12	
<b>Con adición del 3% de mascarillas quirúrgicas</b>	M-1	15250.20	30	14750.10	3.39	3.24
	M-2	15700.20	30	15060.20	4.25	
	M-3	15450.10	30	15100.10	2.32	
	M-4	15450.20	30	15002.20	2.99	
<b>Con adición del 5% de mascarillas quirúrgicas</b>	M-1	17100.10	30	16800.10	1.79	3.60
	M-2	15650.30	30	14950.20	4.68	
	M-3	15450.20	30	14850.10	4.04	
	M-4	16000.20	30	15400.30	3.90	
	M-1	16550.20	30	16150.10	2.48	3.41

<b>Con adición del 7% de mascarillas quirúrgicas</b>	M-2	16500.20	30	16150.30	2.17	
	M-3	16550.30	30	15980.10	3.57	
	M-4	16550.10	30	15700.30	5.41	

*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** los adobes tradicionales una vez sumergido bajo el agua durante un periodo de tiempo de 30 minutos se desintegran totalmente, los adobes al 1% con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al estar sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 2.30%, 3.25%, 3.14% y 3.12%, los adobes al 3% con adición de mascarillas quirúrgicas sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 3.39%, 4.25%, 2.32% y 2.99%, los adobes al 5% con adición de mascarillas quirúrgicas sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 1.79%, 4.68%, 4.04% y 3.90% y los adobes al 7% con adición de mascarillas quirúrgicas sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 2.48%, 2.17%, 3.57% y 5.41% de cada una de las muestras ensayadas.

**Figura 52.** % de absorción con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** en la presente tabla 15 y figura 52 se puede observación la absorción de la muestra patrón se desintegra del todo una vez sumergido en el

agua por 30 minutos y la absorción adicionándole el 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas obtenemos 2.95%, 3.34%, 3.60% y 3.41%

## Protectores faciales

*Tabla 16. Ensayo de absorción de las unidades de adobes con adición de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón*

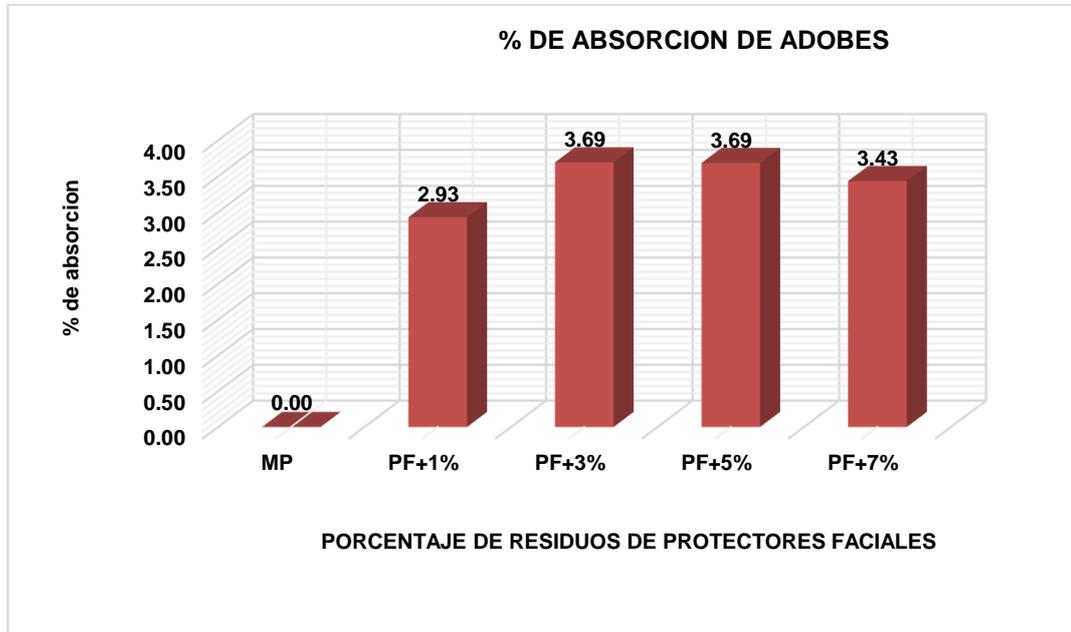
Descripción	Espécimen	Peso seco del adobe (gr.)	Tiempo de duración	Peso húmedo del adobe (gr.)	(%) Absorción	Promedio
<b>Muestra Patrón</b>	M-1	15750.40	30.00	-	Se desintegro la muestra	0
	M-2	15800.10	30.00	-	Se desintegro la muestra	
	M-3	15750.30	30.00	-	Se desintegro la muestra	
	M-4	15750.20	30.00	-	Se desintegro la muestra	
<b>Con adición del 1% de protector facial</b>	M-1	15150.10	30.00	14950.30	1.34	2.93
	M-2	15400.20	30.00	15010.10	2.60	
	M-3	15550.10	30.00	15005.30	3.63	
	M-4	15680.30	30.00	15055.10	4.15	
<b>Con adición del 3% de protector facial</b>	M-1	15450.30	30.00	14805.20	4.36	3.22
	M-2	15605.10	30.00	14965.30	4.28	
	M-3	15505.10	30.00	15202.20	1.99	
	M-4	15650.30	30.00	15305.20	2.25	
<b>Con adición del 5% de protector facial</b>	M-1	16006.20	30.00	15905.30	0.63	3.69
	M-2	15355.10	30.00	14635.40	4.92	
	M-3	15706.10	30.00	15150.10	3.67	
	M-4	16055.20	30.00	15215.30	5.52	
<b>Con adición del 7% de protector facial</b>	M-1	16550.20	30.00	15955.30	3.73	3.43
	M-2	16315.30	30.00	15845.30	2.97	
	M-3	16228.20	30.00	15895.30	2.09	
	M-4	16335.20	30	15565.30	4.95	

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** los adobes al 1% con adición de residuos de protectores faciales al estar sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 1.34%, 2.60%, 3.63% y 4.15%, los adobes al 3% con adición de protectores faciales sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 4.36%, 4.28%, 1.99% y 2.25%, los adobes al 5% con adición de protectores faciales sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 0.63%,

4.92%, 3.67% y 5.52% y los adobes al 7% con adición de protectores faciales sumergidos en el agua por un tiempo de 30 minutos cuya absorción son de 3.73%, 2.97%, 2.09% y 4.95% de cada una de las muestras ensayadas.

**Figura 53.** % de absorción con adición de residuos de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** en la presente tabla 16 y figura 53 se puede observación la absorción de la muestra patrón se desintegra del todo una vez sumergido en el agua por 30 minutos y la absorción adicionándole el 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de protectores faciales obtenemos 2.93%, 3.69%, 3.69% y 3.43%

**Objetivo específico 2:** Determinar cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas en las propiedades mecánicas del adobe.

A continuación, presentaremos la resistencia a la compresión simple, resistencia a la tracción, resistencia al mortero de la tracción

### **Resistencia a la compresión de cubos de adobe con mascarillas quirúrgicas**

Este ensayo permite conocer el esfuerzo a la compresión que soporta los bloques de adobe de forma individual. Para realizar la prueba de resistencia a compresión del adobe se tuvo que realizar unidades de adobes de forma de cubos de 10cm de largo, 10 cm de ancho y 10 cm de altura. Se preparó 4 unidades de la muestra

patrón, 16 unidades con adición de 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas, 16 unidades con adición de 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas protectores faciales, teniendo un total de 30 unidades, las muestras son secas, realizadas 28 días antes de las pruebas y ensayos, según la norma E-080.

**Figura 54.** Ensayo de resistencia a compresión de adobes



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 17.** Resultados de la resistencia a compresión simple de adobe con mascarillas quirúrgicas. al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón

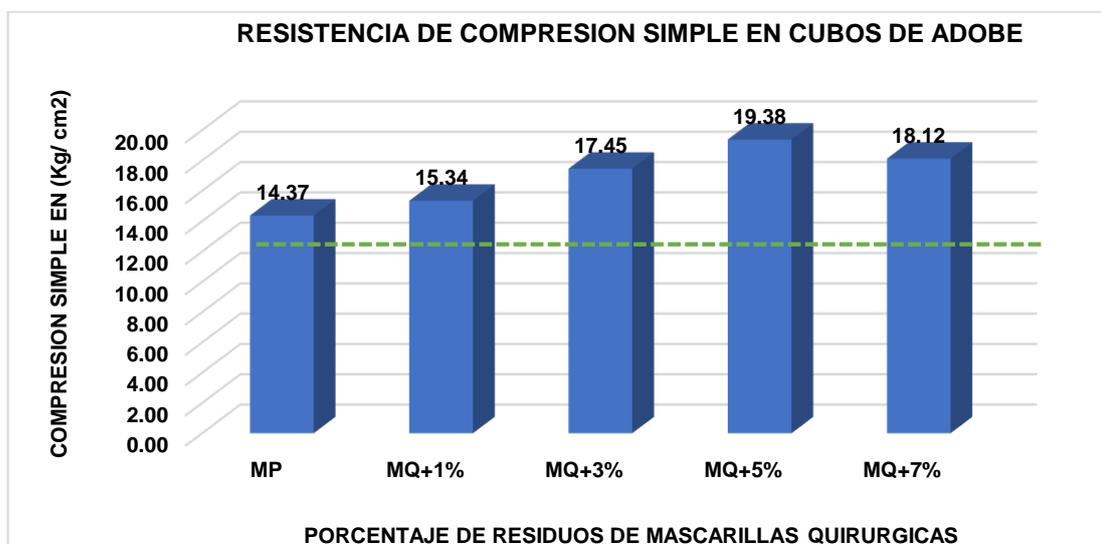
Descripción	Especimen	Dimensiones del adobe			Área del adobe	Volumen	Carga de rotura del adobe	Resistencia	Promedio
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
Muestra patrón	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	14.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1640.00	16.40	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1130.00	11.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1157.00	11.57	
Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1598.00	15.98	15.34
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1739.00	17.39	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1426.00	14.26	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1373.00	13.73	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1440.00	14.40	17.45
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1730.00	17.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1990.00	19.90	
Con adición al 5% de residuos de	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1590.00	15.90	19.38
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1970.00	19.70	

mascarillas quirúrgicas	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	2210.00	22.10	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1980.00	19.80	
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1960.00	19.60	18.12
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1613.00	16.13	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1907.00	19.07	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1767.00	17.67	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** se presentan los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión, de la muestra patrón de 18.20kg/cm<sup>2</sup>, 16.40kg/cm<sup>2</sup>, 11.30kg/cm<sup>2</sup> y 11.57kg/cm<sup>2</sup>, adicionar 1% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 15.98kg/cm<sup>2</sup>, 17.39kg/cm<sup>2</sup>, 14.26kg/cm<sup>2</sup> y 13.73kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de mascarillas quirúrgicas se tiene 14.40kg/cm<sup>2</sup>, 18.20kg/cm<sup>2</sup>, 17.30kg/cm<sup>2</sup> y 19.90kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de mascarillas quirúrgicas se tiene 15.90kg/cm<sup>2</sup>, 19.70kg/cm<sup>2</sup>, 22.10kg/cm<sup>2</sup> y 19.80kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 19.60kg/cm<sup>3</sup>, 16.13kg/cm<sup>2</sup>, 19.07kg/cm<sup>2</sup> y 17.67kg/cm<sup>2</sup>. Teniendo una disminución en cuanto a la resistencia al 7% de adición. lo indicado por la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 10.2 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

*Figura 55. Resistencia de compresión simple del adobe con mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** se presentan los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón de 14.37kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas, se incrementó su resistencia en 15.34kg/cm<sup>2</sup>, 17.45kg/cm<sup>2</sup>, 19.38kg/cm<sup>2</sup> y 18.12kg/cm<sup>2</sup>, siendo las dosificaciones más óptimas la adición al 5% de mascarillas quirúrgicas al bloque de adobe. Teniendo una disminución en cuanto a la resistencia al 7% de adición. lo indicado por la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 10.2 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### Protectores faciales

**Tabla 18.** Resultados de la resistencia a compresión simple del adobe con mascarillas quirúrgicas. al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón

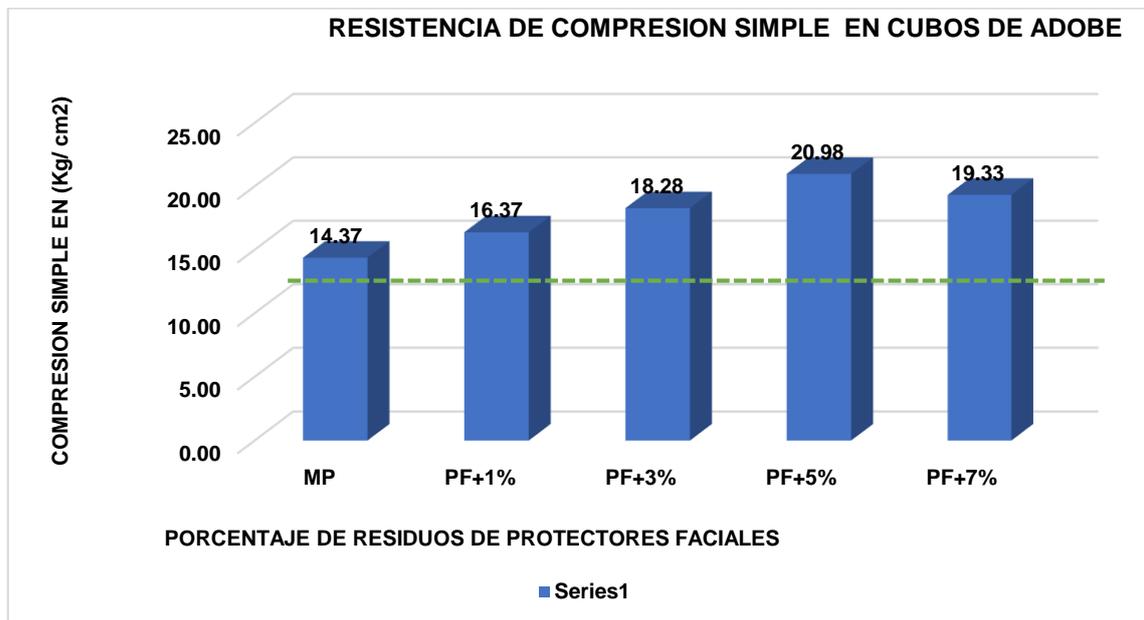
Descripción	Especimen	Dimensiones del adobe			Área del adobe	Volumen	Carga de rotura del adobe	Resistencia	Promedio
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
Muestra patrón	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	14.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1640.00	16.40	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1130.00	11.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1157.00	11.57	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1497.00	14.97	16.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1796.00	17.96	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1571.00	15.71	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1685.00	16.85	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1877.00	18.77	18.28
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1707.00	17.07	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1998.00	19.98	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1729.00	17.29	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	2111.00	21.11	20.98
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1999.00	19.99	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	2243.00	22.43	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	2037.00	20.37	
Con adición al 7% de residuos de	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1909.00	19.09	19.33
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	2013.00	20.13	

protectores faciales	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1841.00	18.41	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1968.00	19.68	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los adobes al adicionar 1% de protectores faciales se obtiene 14.97kg/cm<sup>2</sup>, 17.96kg/cm<sup>2</sup>, 15.71kg/cm<sup>2</sup> y 16.85kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de protectores faciales se tiene 18.77kg/cm<sup>2</sup>, 19.98kg/cm<sup>2</sup>, 17.98kg/cm<sup>2</sup> y 17.29kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de protectores faciales se tiene 21.11kg/cm<sup>2</sup>, 19.99kg/cm<sup>2</sup>, 22.43kg/cm<sup>2</sup> y 20.37kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de protectores faciales se obtiene 19.09kg/cm<sup>3</sup>, 20.13kg/cm<sup>2</sup>, 18.41kg/cm<sup>2</sup> y 19.68kg/cm<sup>2</sup>. Teniendo una disminución en cuanto a la resistencia al 7% de adición. lo indicado por la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 10.2 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

**Figura 56.** Resistencia de compresión de cubos de adobe con mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



*Fuente: Elaboración Propia*

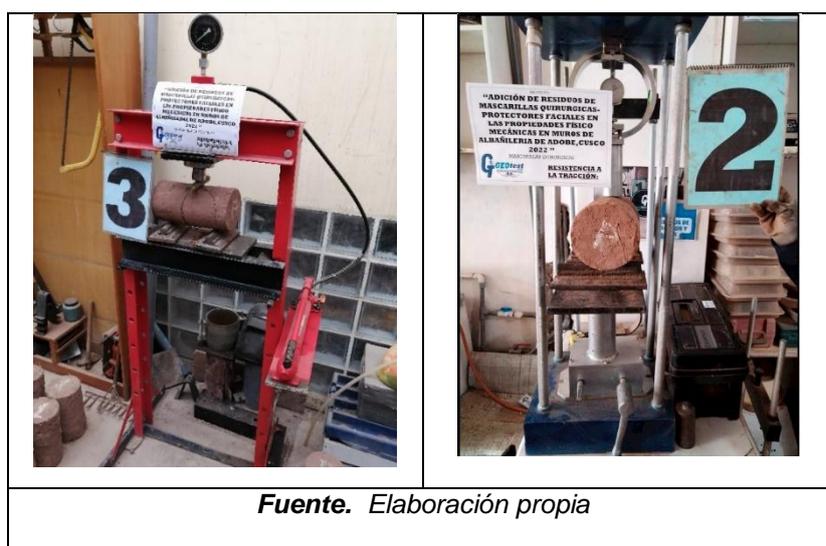
**Interpretación:** los adobes al adicionar el 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de protectores faciales, se incrementó su resistencia en 16.37kg/cm<sup>2</sup>, 18.28kg/cm<sup>2</sup>, 20.98kg/cm<sup>2</sup> y 19.33kg/cm<sup>2</sup>, siendo las dosificaciones más óptimas la adición al 5% de mascarillas quirúrgicas al bloque de adobe. Teniendo una disminución en cuanto a la resistencia al 7% de adición. lo indicado por la norma E-080 recomienda

que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 10.2 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### Resistencia a la Tracción del adobe con mascarillas quirúrgicas

Este ensayo permite conocer el esfuerzo a la tracción, se realiza con las muestras de cilindros de 6"x12", mediante el ensayo brasileño, se tomó las 4 mejores muestras tanto del patrón como con adición de 1%, 3%, 5%, 7% de mascarillas quirúrgicas se realizó el ensayo a los 28 días, así como indica la norma E-080 para obtener un buen resultado.

**Figura 57.** Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas



**Fuente.** Elaboración propia

### Mascarillas quirúrgicas

**Tabla 19.** Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas

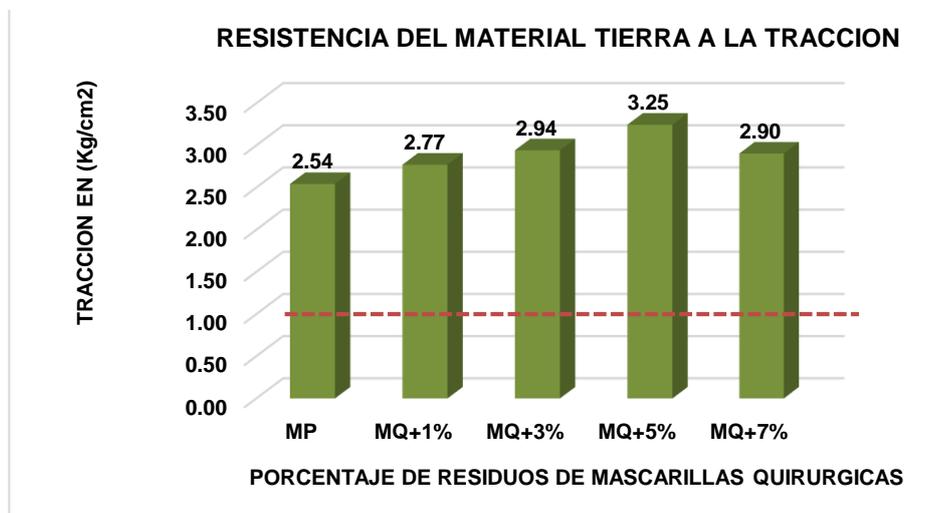
Descripción	Especimen	Dimensiones del adobe		Área del adobe	Distancia entre apoyos	Carga en	Resistencia a la tracción	Promedio
		Radio (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
Muestra patrón	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	17335.18	2.61	2.54
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	15914.04	2.39	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	16794.32	2.53	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	17625.32	2.65	
Con adición al 1% de residuos de	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	19198.00	2.89	2.77
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	17939.00	2.70	

mascarillas quirúrgicas	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	19026.00	2.86	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	17573.00	2.64	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	20140.00	3.03	2.94
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	18120.00	2.72	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	20230.00	3.04	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	19790.00	2.98	
Con adición al 5% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	22190.00	3.34	3.25
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	20970.00	3.15	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	21210.00	3.19	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	21980.00	3.30	
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	19960.00	3.00	2.90
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	19613.00	2.95	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	18907.00	2.84	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	18767.00	2.82	

*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 2.61kg/cm<sup>2</sup>, 2.39kg/cm<sup>2</sup>, 2.53kg/cm<sup>2</sup> y 2.65kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 2.89kg/cm<sup>2</sup>, 2.70kg/cm<sup>2</sup>, 2.86kg/cm<sup>2</sup> y 2.64kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de mascarillas quirúrgicas se tiene 3.03kg/cm<sup>2</sup>, 2.72kg/cm<sup>2</sup>, 3.04kg/cm<sup>2</sup> y 2.98kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de mascarillas quirúrgicas se tiene 3.34kg/cm<sup>2</sup>, 3.15kg/cm<sup>2</sup>, 3.19kg/cm<sup>2</sup> y 3.30kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 3kg/cm<sup>3</sup>, 2.95kg/cm<sup>2</sup>, 2.84kg/cm<sup>2</sup> y 2.82kg/cm<sup>2</sup>, según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.12 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

**Figura 58.** Resultados de la resistencia a la tracción con mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



*Fuente. Elaboración propia*

**Interpretación:** se muestran los adobes tradicionales promedio de 2.54kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas, se incrementó su resistencia en 2.77kg/cm<sup>2</sup>, 2.94kg/cm<sup>2</sup>, 3.25kg/cm<sup>2</sup> y 2.90kg/cm<sup>2</sup>, siendo las dosificaciones más óptimas la adición al 5% de mascarillas quirúrgicas al bloque de adobe. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.81 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### Protectores faciales

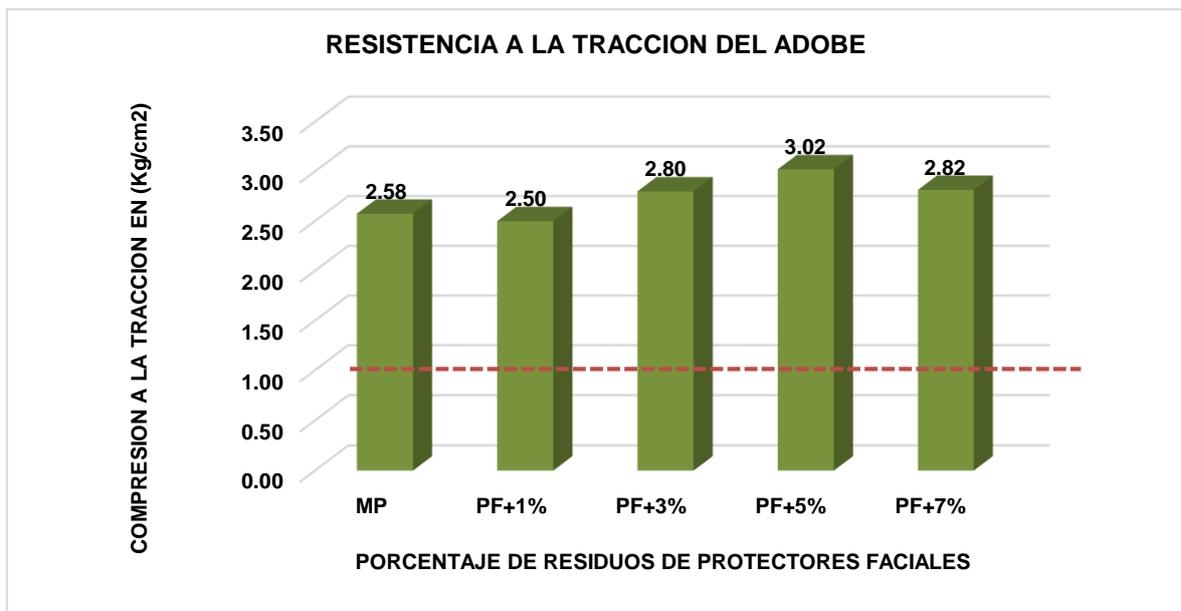
*Tabla 20. Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con protectores faciales*

Descripción	Especimen	Dimensiones del adobe		Área del adobe	Volumen	Carga de rotura del adobe	Resistencia	Promedio
		Ancho (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
<b>MUESTRA PATRON</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1820.00	2.61	2.58
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1640.00	2.69	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1130.00	2.53	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1157.00	2.47	
<b>Con adición al 1% de residuos de protectores faciales</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2289.00	2,61	2.50
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2300.00	2,69	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2449.00	2,53	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2365.00	2,47	
<b>Con adición al 3% de residuos de protectores faciales</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2477.00	2,46	2.80
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2507.00	2,88	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2498.00	2,91	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2429.00	2,95	
<b>Con adición al 5% de residuos de protectores faciales</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2711.00	2,85	3.02
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2599.00	3,19	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2743.00	3,14	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2637.00	2,91	
<b>Con adición al 7% de residuos de protectores faciales</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2509.00	2,90	2.82
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2213.00	2,71	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2341.00	2,87	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2468.00	2,78	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 2.61kg/cm<sup>2</sup>, 2.69kg/cm<sup>2</sup>, 2.53kg/cm<sup>2</sup> y 2.47kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de protectores faciales se obtiene 2.61kg/cm<sup>2</sup>, 2.69kg/cm<sup>2</sup>, 2.53kg/cm<sup>2</sup> y 2.47kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de protectores faciales se tiene 2.46kg/cm<sup>2</sup>, 2.88kg/cm<sup>2</sup>, 2.91kg/cm<sup>2</sup> y 2.95kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de protectores faciales se tiene 2.85kg/cm<sup>2</sup>, 3.19kg/cm<sup>2</sup>, 3.14kg/cm<sup>2</sup> y 2.91kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de protectores faciales se obtiene 2.90kg/cm<sup>2</sup>, 2.71kg/cm<sup>2</sup>, 2.87kg/cm<sup>2</sup> y 2.78kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 59.** Resistencia de compresión de cubos de adobe con protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% y muestra patrón



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** se muestran los adobes tradicionales de 2.58kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar los 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de protectores faciales, se incrementó su resistencia en 2.50kg/cm<sup>2</sup>, 2.80kg/cm<sup>2</sup>, 3.02kg/cm<sup>2</sup> y 2.82kg/cm<sup>2</sup>, siendo las dosificaciones más óptimas la adición al 5% de protectores faciales al bloque de adobe. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia última 0.81 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

## Ensayo de adherencia del mortero en el adobe

Figura 60. Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas



Fuente: Elaboración Propia

## Mascarillas quirúrgicas

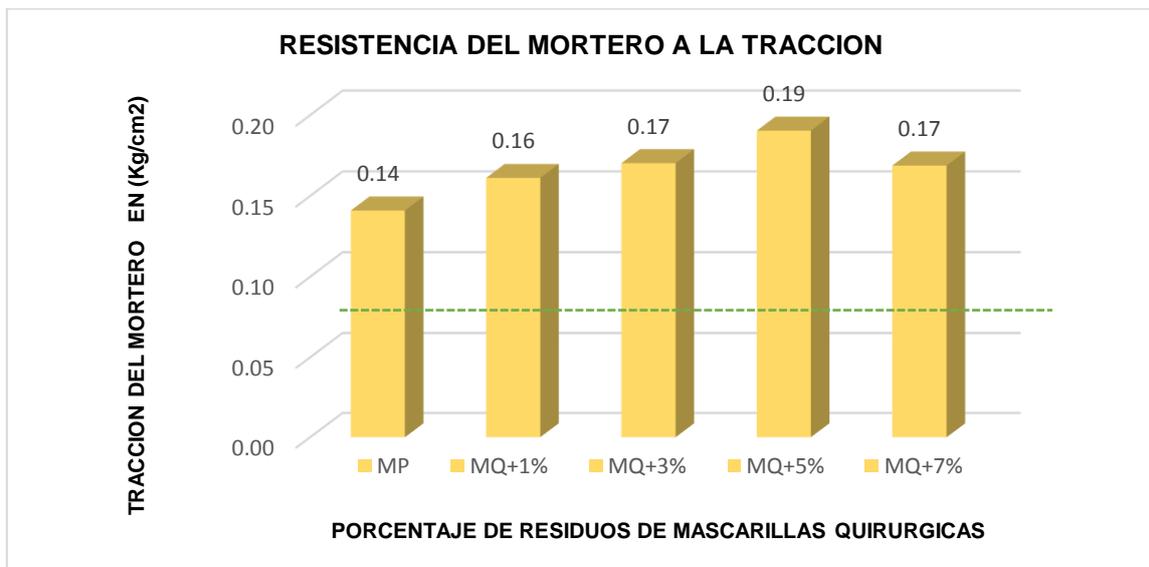
Tabla 21. Resultados de la resistencia a adherencia del mortero del adobe con mascarillas quirúrgicas

Descripción	Muestra	Adherencia del mortero de adobe (cm)		Carga de rotura del adobe (kg)	Resistencia de la adherencia del mortero fm (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)			
Muestra patrón	M-1	39.60	18.80	140.20	0.141	0.141
	M-2	39.20	19.10	139.30	0.140	
	M-3	39.30	18.70	140.10	0.143	
	M-4	39.60	19.10	141.20	0.140	
Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.60	18.90	150.50	0.151	0.161
	M-2	39.30	19.10	178.70	0.179	
	M-3	39.50	19.00	169.80	0.170	
	M-4	39.80	19.30	148.90	0.145	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.20	18.90	177.40	0.180	0.170
	M-2	39.10	18.70	158.80	0.163	
	M-3	39.50	18.80	166.30	0.168	
	M-4	39.60	18.60	167.50	0.171	
Con adición al 5% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.50	19.10	199.80	0.199	0.190
	M-2	39.20	19.00	194.20	0.196	
	M-3	39.60	19.00	182.30	0.182	
	M-4	39.60	18.90	185.10	0.185	
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.60	19.00	172.30	0.172	0.169
	M-2	39.70	19.20	181.50	0.179	
	M-3	39.50	18.90	162.10	0.163	
	M-4	39.80	18.80	161.50	0.162	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 0.141kg/cm<sup>2</sup>, 0.140kg/cm<sup>2</sup>, 0.143kg/cm<sup>2</sup> y 0.140g/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 0.151kg/cm<sup>2</sup>, 0.179kg/cm<sup>2</sup>, 0.170kg/cm<sup>2</sup> y 0.145kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de mascarillas quirúrgicas se tiene 0.180kg/cm<sup>2</sup>, 0.163kg/cm<sup>2</sup>, 0.168kg/cm<sup>2</sup> y 0.171kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de mascarillas quirúrgicas se tiene 0.199kg/cm<sup>2</sup>, 0.196kg/cm<sup>2</sup>, 0.182kg/cm<sup>2</sup> y 0.185kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 0.172kg/cm<sup>2</sup>, 0.179kg/cm<sup>2</sup>, 0.163g/cm<sup>2</sup> y 0.162kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 61.** Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo a la adherencia del mortero promedio del adobe para la muestra patrón es de 0.121kgf/cm<sup>2</sup>, donde al adicionarle residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes valores: 0.128 kgf/cm<sup>2</sup>, 0.132 kgf/cm<sup>2</sup>, 0.136 kgf/cm<sup>2</sup> y 0.133 kgf/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.12 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### **Protectores faciales**

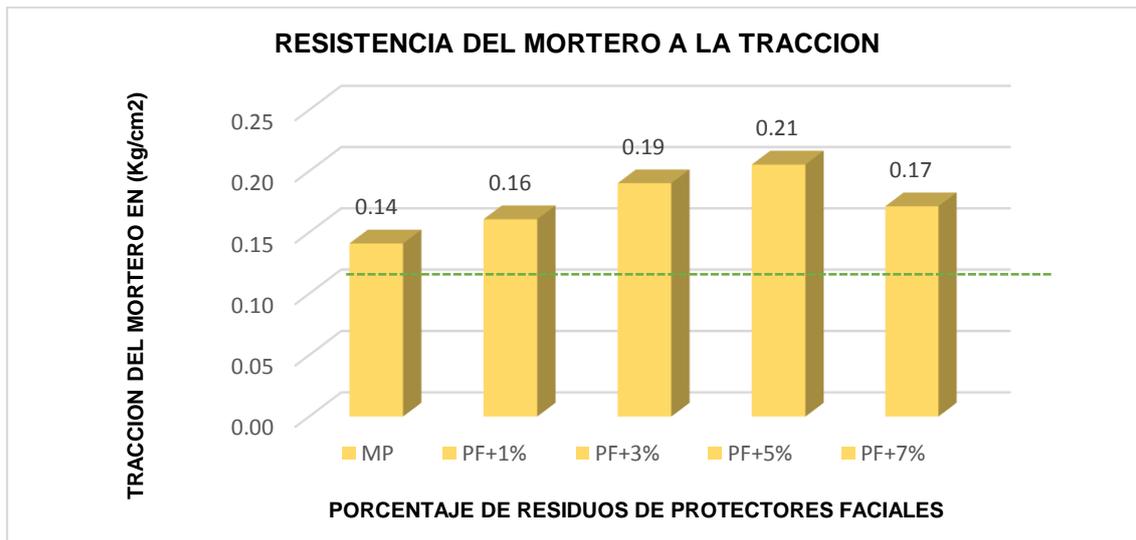
**Tabla 22.** Resultados de la resistencia a adherencia del mortero del adobe con mascarillas quirúrgicas

Descripción	Muestra	Adherencia del mortero de adobe (cm)		Carga de rotura del adobe (kg)	Resistencia de la adherencia del mortero fm (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)			
Muestra patrón	M-1	39.60	18.80	140.20	0.141	0.141
	M-2	39.20	19.10	139.30	0.140	
	M-3	39.30	18.70	140.10	0.143	
	M-4	39.60	19.10	141.20	0.140	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	39.10	18.70	150.50	0.154	0.161
	M-2	39.20	19.40	178.70	0.176	
	M-3	39.30	19.30	169.80	0.168	
	M-4	39.50	19.60	148.90	0.144	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	39.20	18.10	187.40	0.198	0.190
	M-2	39.10	18.30	188.80	0.198	
	M-3	39.50	18.50	176.30	0.181	
	M-4	39.60	18.30	177.50	0.184	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	39.50	19.10	209.80	0.209	0.205
	M-2	39.20	19.00	214.20	0.216	
	M-3	39.60	19.00	199.30	0.199	
	M-4	39.60	18.90	198.10	0.199	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	39.60	19.00	172.30	0.172	0.171
	M-2	39.70	19.20	181.50	0.179	
	M-3	39.50	18.90	172.10	0.173	
	M-4	39.80	18.80	161.50	0.162	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 0.121kg/cm<sup>2</sup>, 0.120kg/cm<sup>2</sup>, 0.123kg/cm<sup>2</sup> y 0.120g/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de protectores faciales se obtiene 0.134kg/cm<sup>2</sup>, 0.127kg/cm<sup>2</sup>, 0.128kg/cm<sup>2</sup> y 0.125kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de protectores faciales se tiene 0.135kg/cm<sup>2</sup>, 0.135kg/cm<sup>2</sup>, 0.130kg/cm<sup>2</sup> y 0.132kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de protectores faciales se tiene 0.135kg/cm<sup>2</sup>, 0.135kg/cm<sup>2</sup>, 0.132kg/cm<sup>2</sup> y 0.135kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de protectores faciales se obtiene 0.132kg/cm<sup>2</sup>, 0.129kg/cm<sup>2</sup>, 0.133g/cm<sup>2</sup> y 0.132kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 62.** Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los adobes al adicionarle residuos de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes valores: 0.161 kgf/cm<sup>2</sup>, 0.190 kgf/cm<sup>2</sup>, 0.205 kgf/cm<sup>2</sup> y 0.171 kgf/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.12 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

**Objetivo específico 3:** Determinar cómo influye la adición de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.

A continuación, presentaremos resistencia a compresión axial y resistencia al corte diagonal del murete del adobe.

### **Ensayo de Resistencia a la compresión axial de pilas de adobes**

*Figura 63. Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas*



## Mascarillas quirúrgicas

**Tabla 23.** Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas

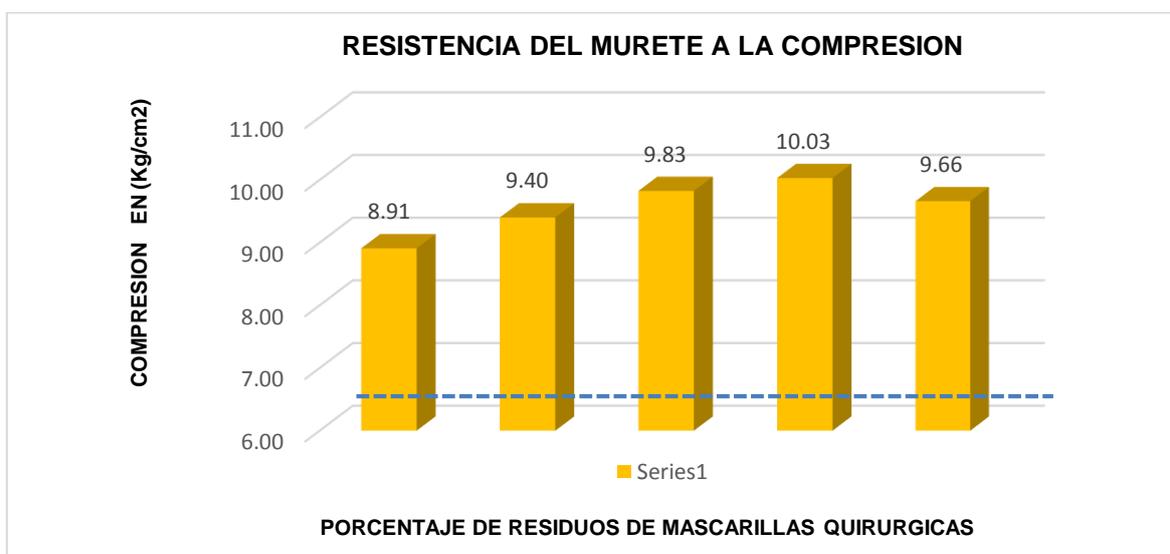
Descripción	Muestra	DIMENSIONES DE LA PILA (cm)			Área de contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura de la pila (kg)	Resistencia de la pila de adobe a compresión axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)				
Muestra patrón	M-1	39.30	19.97	41.00	784.82	6980.00	8.89	8.91
	M-2	38.90	19.60	40.90	762.44	6890.00	9.04	
	M-3	39.20	19.75	40.30	774.20	6910.00	8.93	
	M-4	39.50	19.84	40.80	783.68	6880.00	8.78	
Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.00	19.96	40.10	778.44	7670.00	9.85	9.40
	M-2	38.50	19.43	40.20	748.06	7300.00	9.76	
	M-3	39.20	19.55	39.80	766.36	6990.00	9.12	
	M-4	39.40	19.65	40.30	774.21	6870.00	8.87	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.20	19.07	40.20	747.54	8270.00	11.06	9.83
	M-2	38.90	19.25	40.00	748.83	7180.00	9.59	
	M-3	39.60	19.33	40.30	765.47	7030.00	9.18	
	M-4	39.15	19.18	40.20	750.90	7110.00	9.47	
Con adición al 5% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	39.05	19.07	41.10	744.68	8130.00	10.92	10.03
	M-2	39.63	19.25	40.80	762.88	7540.00	9.88	
	M-3	39.61	19.33	40.70	765.66	7380.00	9.64	
	M-4	39.15	19.18	41.10	750.90	7270.00	9.68	
Con adición al 7% de residuos de	M-1	38.97	19.17	40.10	747.05	7270.00	9.73	9.66
	M-2	39.02	19.85	39.90	774.55	7140.00	9.22	

mascarillas quirúrgicos	M-3	39.23	19.06	40.10	747.72	7510.00	10.04	
	M-4	39.43	18.97	41.30	747.99	7220.00	9.65	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 8.89kg/cm<sup>2</sup>, 9.04kg/cm<sup>2</sup>, 8.93kg/cm<sup>2</sup> y 8.78kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 9.85kg/cm<sup>2</sup>, 9.76kg/cm<sup>2</sup>, 9.12kg/cm<sup>2</sup> y 8.87kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de mascarillas quirúrgicas se tiene 11.06kg/cm<sup>2</sup>, 9.59kg/cm<sup>2</sup>, 9.18kg/cm<sup>2</sup> y 9.47kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de mascarillas quirúrgicas se tiene 10.92kg/cm<sup>2</sup>, 9.88kg/cm<sup>2</sup>, 9.64kg/cm<sup>2</sup> y 9.68kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 9.73kg/cm<sup>2</sup>, 9.22kg/cm<sup>2</sup>, 10.04g/cm<sup>2</sup> y 9.65kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 64.** Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas promedio del adobe para la muestra patrón es de 8.91kgf/cm<sup>2</sup>, donde al adicionarle residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes valores: 9.40 kgf/cm<sup>2</sup>, 9.83 kgf/cm<sup>2</sup>, 10.03 kgf/cm<sup>2</sup> y 9.66 kgf/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia última 6.12 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### Protectores faciales

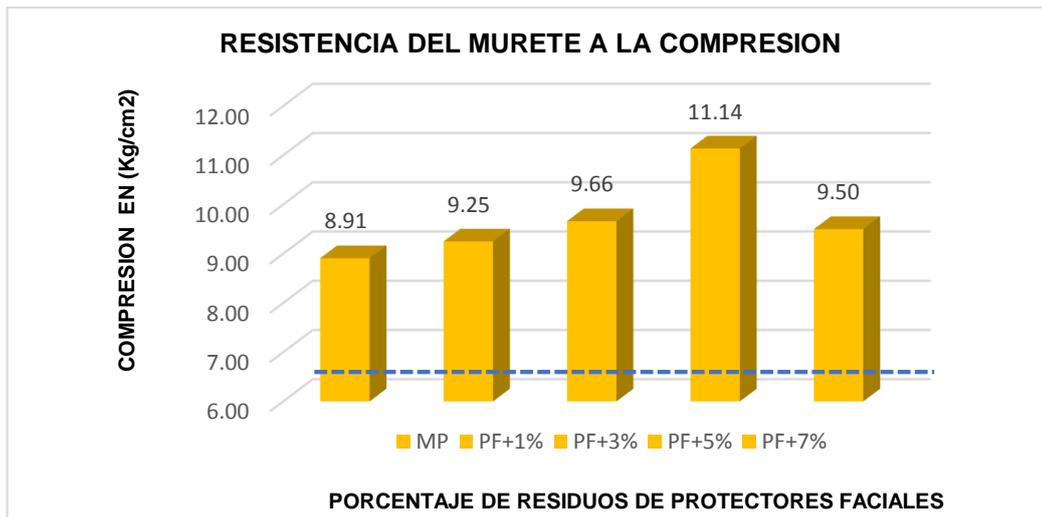
**Tabla 24.** Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas

Descripción	Muestra	DIMENSIONES DE LA PILA (cm)			Área de contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura de la pila (kg)	Resistencia de la pila de adobe a compresión axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)				
Muestra patrón	M-1	39.30	19.97	41.00	784.82	6980.00	8.89	8.91
	M-2	38.90	19.60	40.90	762.44	6890.00	9.04	
	M-3	39.20	19.75	40.30	774.20	6910.00	8.93	
	M-4	39.50	19.84	40.80	783.68	6880.00	8.78	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	39.10	18.70	41.20	731.17	7080.00	9.68	9.25
	M-2	39.20	19.40	41.00	760.48	6890.00	9.06	
	M-3	39.30	19.30	40.80	758.49	6900.00	9.10	
	M-4	39.50	19.60	40.10	774.20	7090.00	9.16	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	39.20	18.10	40.50	709.52	7100.00	10.01	9.66
	M-2	39.10	18.30	41.10	715.53	6880.00	9.62	
	M-3	39.50	18.50	39.90	730.75	6930.00	9.48	
	M-4	39.60	18.30	41.20	724.68	6910.00	9.54	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	39.50	19.10	40.20	754.45	8130.00	10.78	11.14
	M-2	39.20	19.00	41.30	744.80	8640.00	11.60	
	M-3	39.60	19.00	41.50	752.40	7280.00	9.68	
	M-4	39.60	18.90	40.80	748.44	9350.00	12.49	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	39.60	19.00	41.00	752.40	7170.00	9.53	9.50
	M-2	39.70	19.20	40.70	762.24	7040.00	9.24	
	M-3	39.50	18.90	40.60	746.55	7250.00	9.71	
	M-4	39.80	18.80	41.20	748.24	7120.00	9.52	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los adobes de la muestra patrón es de 8.89kg/cm<sup>2</sup>, 9.04kg/cm<sup>2</sup>, 8.93kg/cm<sup>2</sup> y 8.78kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de protectores faciales se obtiene 9.68kg/cm<sup>2</sup>, 9.06kg/cm<sup>2</sup>, 9.10kg/cm<sup>2</sup> y 9.16kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de protectores faciales se tiene 10.01kg/cm<sup>2</sup>, 9.62kg/cm<sup>2</sup>, 9.48kg/cm<sup>2</sup> y 9.54kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de protectores faciales se tiene 10.78kg/cm<sup>2</sup>, 11.60kg/cm<sup>2</sup>, 9.68kg/cm<sup>2</sup> y 12.49kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de protectores faciales se obtiene 9.53kg/cm<sup>2</sup>, 9.24kg/cm<sup>2</sup>, 9.71g/cm<sup>2</sup> y 9.52kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 65.** Resultados de la resistencia a compresión axila de pilas de adobe con adición de mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de protectores faciales promedio del adobe para la muestra patrón es de 8.91kg/cm<sup>2</sup>, donde al adicionarle residuos de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes valores: 9.25 kg/cm<sup>2</sup>, 9.66 kg/cm<sup>2</sup>, 11.14 kg/cm<sup>2</sup> y 9.50 kg/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 6.12 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

**Ensayo de Resistencia de compresión al corte diagonal o tracción indirecta:**

**Figura 66.** Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes



## Mascarillas quirúrgicas

**Tabla 25.** Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con mascarillas quirúrgicas y protectores faciales

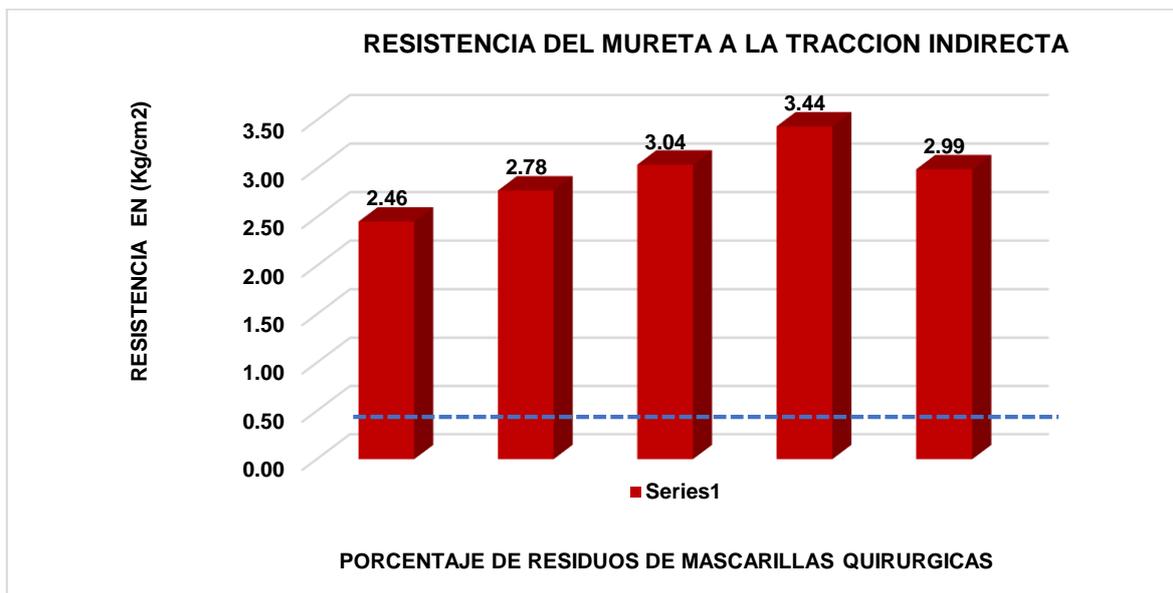
Descripción	Murete	Dimensiones del murete de adobe (cm)			Cara en contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura del murete (kg)	Resistencia al corte diagonal del murete de adobe (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)				
Muestra patrón	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	1980.00	2.54	2.46
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	1890.00	2.42	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	1910.00	2.45	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	1880.00	2.41	
Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2170.00	2.78	2.78
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2130.00	2.73	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2290.00	2.94	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2070.00	2.65	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2270.00	2.91	3.04
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2180.00	2.79	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2430.00	3.12	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2610.00	3.35	
Con adición al 5% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2830.00	3.63	3.44
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2640.00	3.38	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2480.00	3.18	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2770.00	3.55	
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2170.00	2.78	2.99
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2740.00	3.51	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2310.00	2.96	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2120.00	2.72	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo al corte diagonal en muretes de adobe para la muestra patrón es de 2.54kg/cm<sup>2</sup>, 2.42kg/cm<sup>2</sup>, 2.45kg/cm<sup>2</sup> y 2.41kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1% de mascarillas quirúrgicas se obtiene

2.78kg/cm<sup>2</sup>, 2.73kg/cm<sup>2</sup>, 2.94kg/cm<sup>2</sup> y 2.65kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de mascarillas quirúrgicas se tiene 2.91kg/cm<sup>2</sup>, 2.79kg/cm<sup>2</sup>, 3.12kg/cm<sup>2</sup> y 3.35kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de mascarillas quirúrgicas se tiene 3.63kg/cm<sup>2</sup>, 3.38kg/cm<sup>2</sup>, 3.18kg/cm<sup>2</sup> y 3.55kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de mascarillas quirúrgicas se obtiene 2.78kg/cm<sup>2</sup>, 3.51kg/cm<sup>2</sup>, 2.96g/cm<sup>2</sup> y 2.72kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 67.** Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes con mascarillas quirúrgicas



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo al corte diagonal en muretes de adobe promedio para la muestra patrón es de 2.46kg/cm<sup>2</sup>, donde al adicionarle residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes valores: 2.78kg/cm<sup>2</sup>, 3.04kg/cm<sup>2</sup>, 3.44kg/cm<sup>2</sup> y 2.99kg/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.25 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

### Protectores faciales

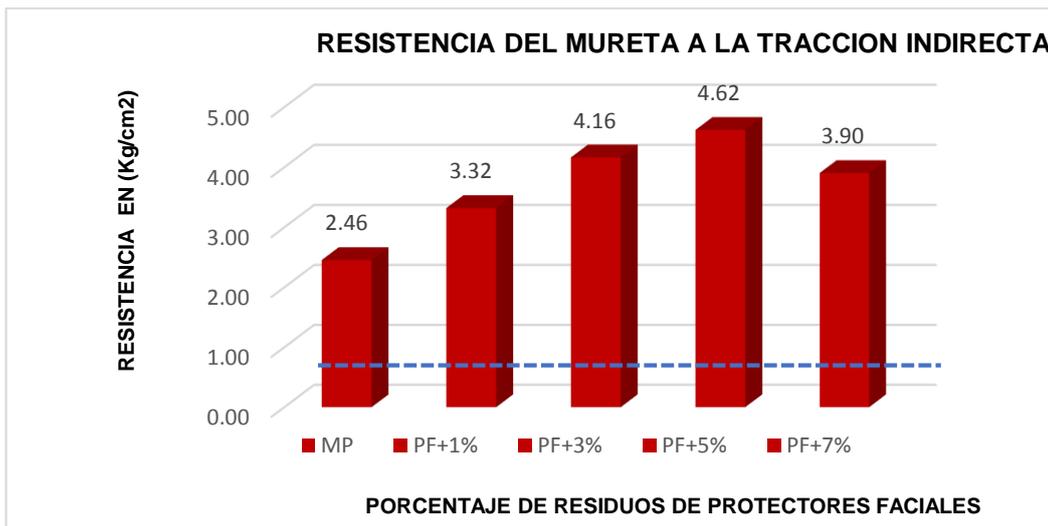
**Tabla 26.** Resultados de la resistencia a compresión de los cubos de adobe con protectores faciales

Descripción	Murete	Dimensiones del murete de adobe (cm)			Cara en contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura del murete (kg)	Resistencia al corte diagonal del murete de adobe (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)				
Muestra patrón	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	1980.00	2.54	2.46
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	1890.00	2.42	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	1910.00	2.45	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	1880.00	2.41	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2450.00	3.14	3.32
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2750.00	3.53	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2580.00	3.31	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2580.00	3.31	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3170.00	4.06	4.16
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	3380.00	4.33	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3530.00	4.53	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2910.00	3.73	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3530.00	4.53	4.62
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	3740.00	4.79	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3480.00	4.46	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	3670.00	4.71	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3040.00	3.90	3.90
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2970.00	3.81	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3010.00	3.86	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	3160.00	4.05	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo al corte diagonal en muretes de adobe al adicionar 1% de protectores faciales se obtiene 3.14kg/cm<sup>2</sup>, 3.53kg/cm<sup>2</sup>, 3.31kg/cm<sup>2</sup> y 3.31kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar el 3% de protectores faciales se tiene 4.06kg/cm<sup>2</sup>, 4.33kg/cm<sup>2</sup>, 4.53kg/cm<sup>2</sup> y 3.73kg/cm<sup>2</sup>, al 5% de protectores faciales se tiene 4.53kg/cm<sup>2</sup>, 4.79kg/cm<sup>2</sup>, 4.46kg/cm<sup>2</sup> y 4.71kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar el 7% de protectores faciales se obtiene 3.90kg/cm<sup>2</sup>, 3.81kg/cm<sup>2</sup>, 3.86kg/cm<sup>2</sup> y 4.05kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 68.** Ensayo de resistencia a la compresión al corte diagonal en muretes con protectores faciales



*Fuente: Elaboración Propia*

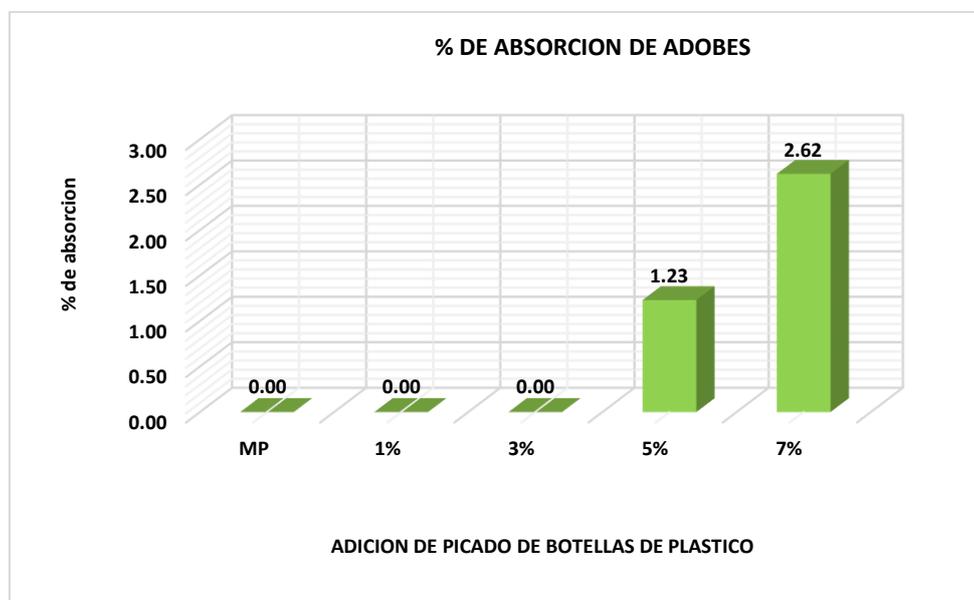
**Interpretación:** los resultados obtenidos sobre el ensayo al corte diagonal en muretes de adobe para la muestra patrón promedio es de 2.46kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de protectores faciales se obtiene 3.32kg/cm<sup>2</sup>, 4.16kg/cm<sup>2</sup>, 4.62kg/cm<sup>2</sup> y 3.90kg/cm<sup>2</sup>. Según la norma E-080 recomienda que en este ensayo se debe tener como resistencia ultima 0.25 kg/cm<sup>2</sup>, siendo nuestros resultados por encima de lo indicado por la norma.

## V. DISCUSIÓN

**Objetivo específico 01**, Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físicas del adobe cusco 2022.

**Absorción**, Según Chávez Pareja (2019), cuyo título “Evaluación del comportamiento físico mecánico de la unidad de albañilería de adobe con adición de botellas de plástico picado en la ciudad del cusco-2018”, en el ensayo de absorción del adobe durante 30 minutos tiene como resultado que la muestra patrón y con adición de 3% se desintegra totalmente, con el 5% y 7% presenta una absorción promedio de 1.23% y 2.62%.

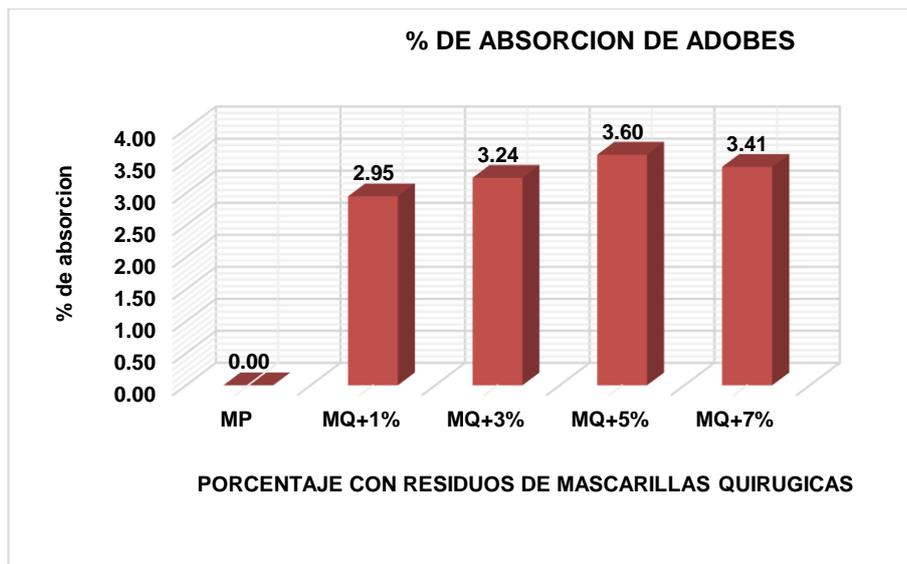
**Figura 69:** porcentaje de absorción al añadir botellas de plástico picado según Chávez pareja (2019)



**Fuente:** Elaboración Propia

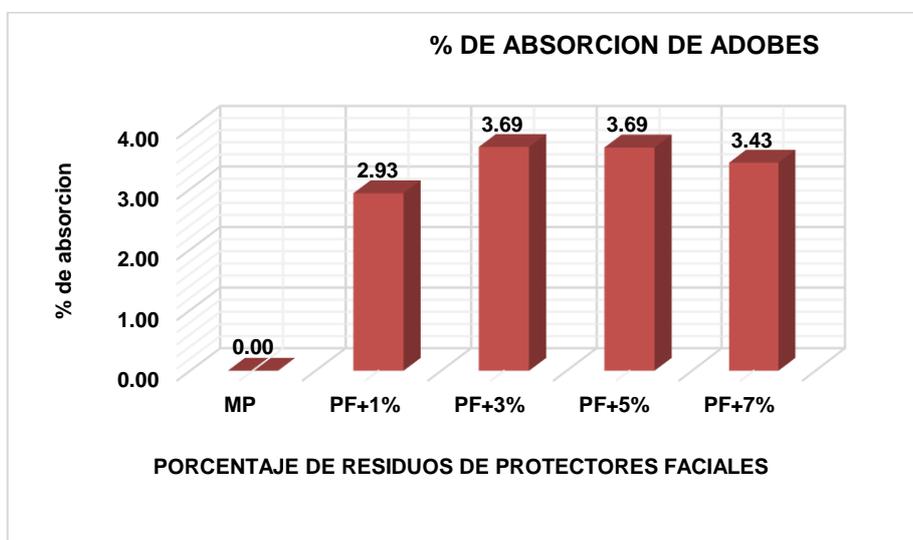
De modo similar en nuestra investigación los adobes tradicionales una vez sumergido bajo el agua durante un periodo de tiempo de 30 minutos se desintegran totalmente, los adobes con adición de 1%,3%, 5% y 7% con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas presenta una absorción promedio de 2.95%, 3.24%, 3.60%, 3.41%. de igual manera los adobes con adición de 1%,3%, 5% y 7% con adición de residuos de protectores faciales presenta una absorción promedio de 2.93%, 3.22, 3.69%, 3.43%.

**Figura 70:** porcentaje de absorción al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



**Fuente:** Elaboración Propia

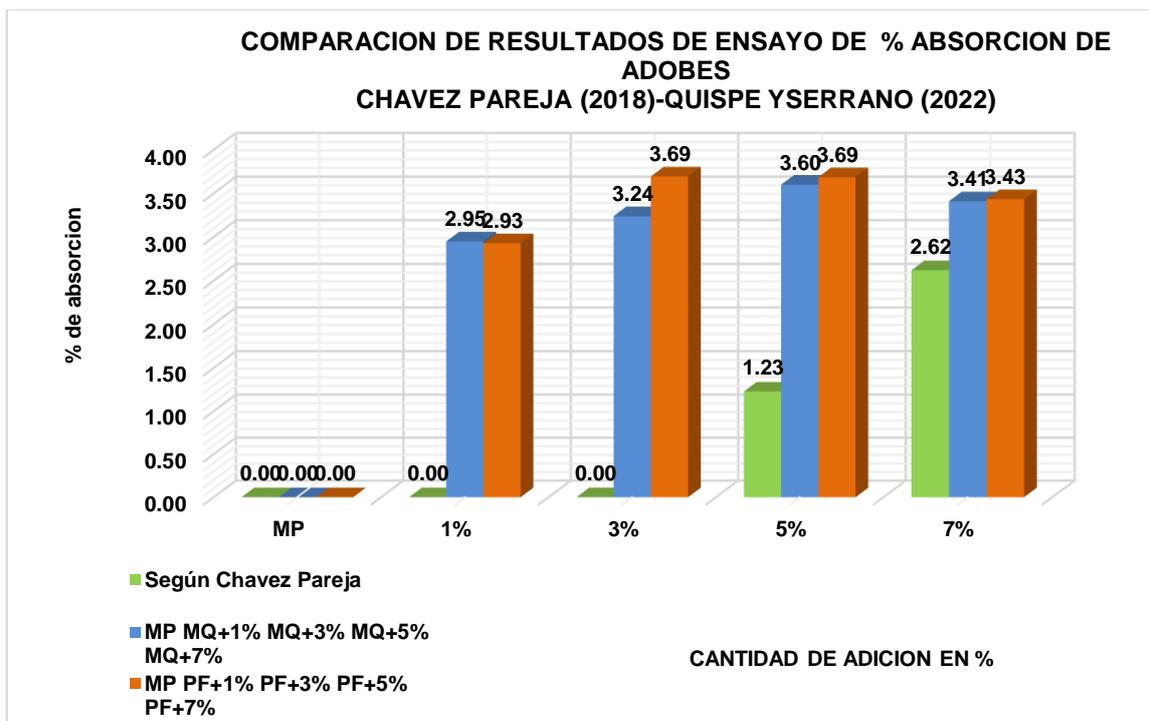
**Figura 71:** porcentaje de absorción al añadir residuos de protectores faciales



**Fuente:** Elaboración Propia

Si comparamos ambos resultados vemos que el adobe tradicional sumergido durante 30 minutos se desintegra y desmorona totalmente en ambos casos, en cuanto con adición de picado de botellas de plástico, residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales vemos que en ambos estudios se da el ascenso del porcentaje de absorción cumpliendo con lo indicado por la norma E.080, el ascenso es más desfavorable con adición del 3% 5%, 7%.

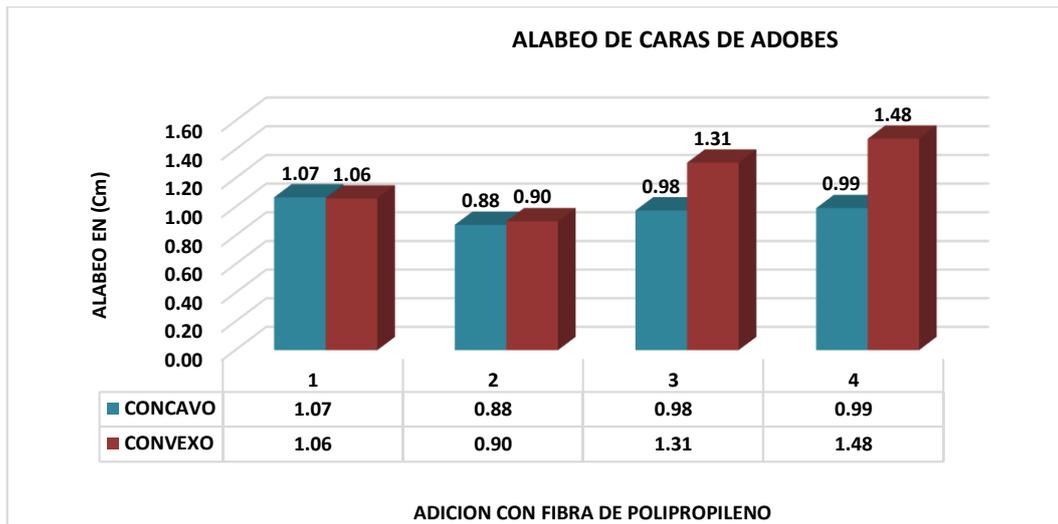
**Figura 72:** Comparación de resultados de ensayo de % absorción de adobes Chávez Pareja (2018)-Quispe y Serrano (2022)



*Fuente: Elaboración Propia*

**Alabeo**, según (Antay Checcori, 2020), titulado “Evaluación comparativa de las propiedades físico mecánicas de la unidad de adobe reemplazando paja por fibra de polipropileno, frente al adobe elaborado en el distrito de Saylla-Cusco”, en el ensayo de alabeo de la cara superior e inferior de la unidades de adobe tiene como resultado que la muestra patrón tiene una concavidad y convexidad promedio de 1.07mm. y 1.06 mm, con adición de 5%, 10% y 15% concavidad y convexidad promedio de 0.88mm y 0.90mm, 0.98mm y 1.31mm. 0.99mm y 1.48mm. Respectivamente.

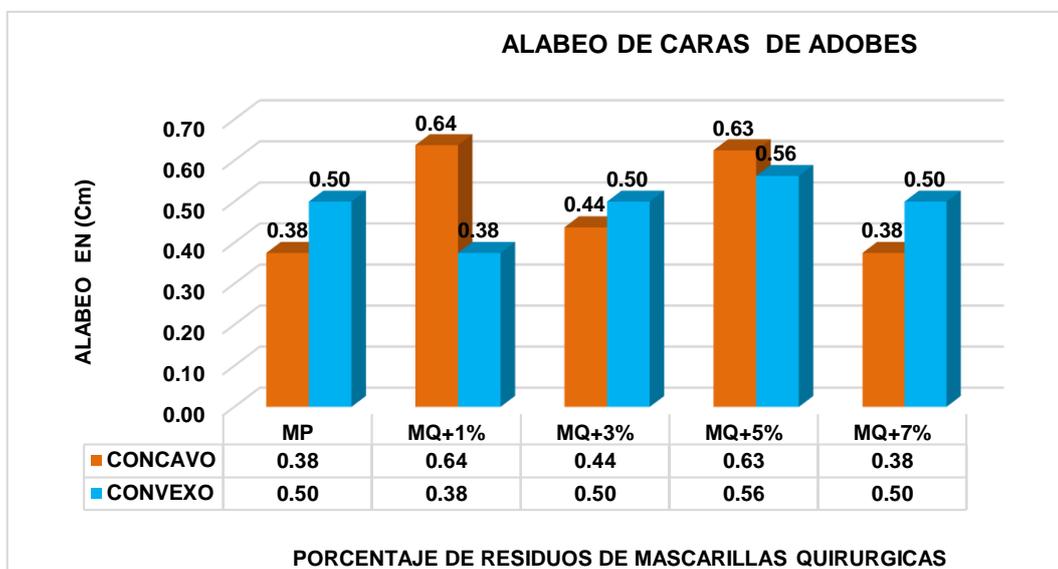
**Figura 73:** alabeo al reemplazar paja por fibra de polipropileno según Antay Checcori (2020)



*Fuente: Elaboración Propia*

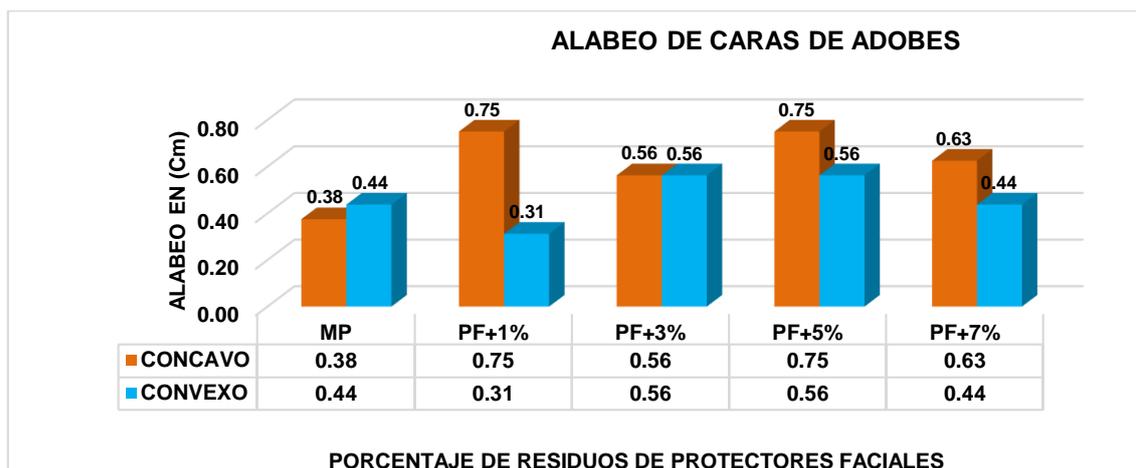
De modo similar en nuestra investigación los adobes tradicionales el alabeo en muestras patrones se obtuvo una concavidad y convexidad promedio de 0.38 mm. y 0.50 mm., las unidades de adobe con adición de 1%,3%, 5% y 7% con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas presenta un alabeo de concavidad y convexidad promedio de 0.64 mm. y 0.38 mm., 0.44 mm. y 0.50 mm., 0.63 mm. y 0.56 mm., 0.38 mm. y 0.50 mm. así mismo los adobes con adición de 1%,3%, 5% y 7% con adición de residuos de protectores faciales presenta un alabeo de concavidad y convexidad promedio de 0.75 mm. y 0.31 mm., 0.56 mm. y 0.56 mm., 0.75 mm. y 0.56 mm., 0.63 mm. y 0.44 mm.

**Figura 74:** alabeo al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas.



*Fuente: Elaboración Propia*

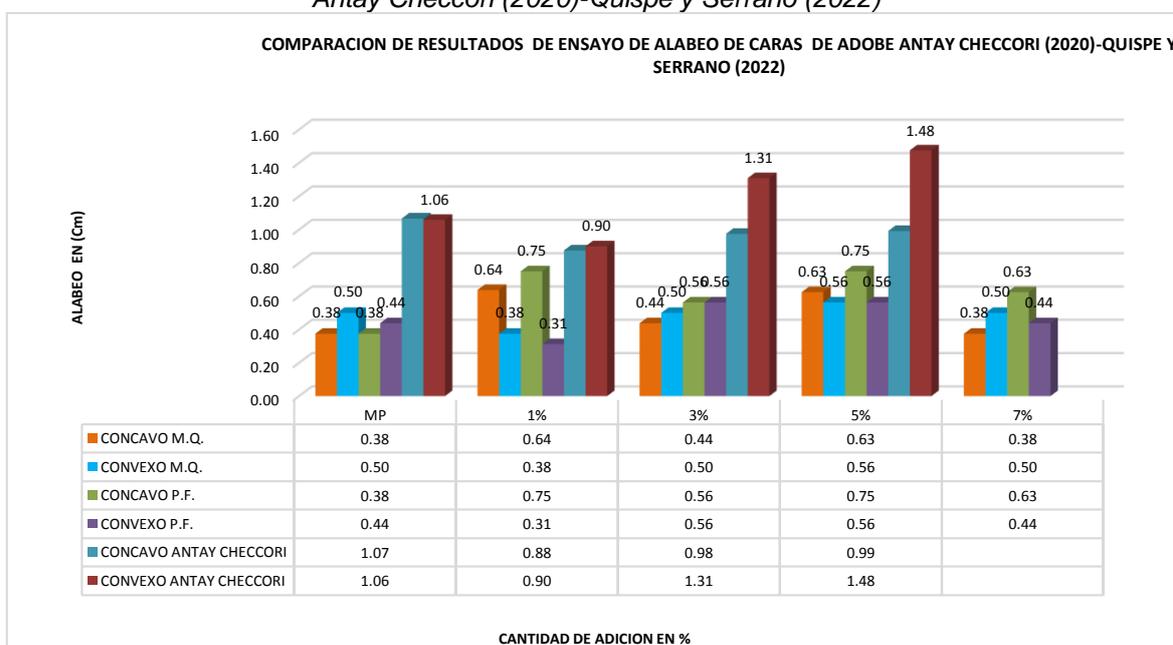
**Figura 75:** alabeo al añadir residuos de protectores faciales



*Fuente: Elaboración Propia*

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, así como reemplazando la paja por fibra de polipropileno del 5%, 10% y 15% y la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales vemos que en ambos estudios se da la similitud del alabeo de la concavidad y convexidad en las caras superior e inferior del adobe, teniendo un ligero incremento en el alabeo de reemplazo de paja por fibras de polipropileno con 10% y 15%, habiendo una variación de 0.25mm- 0.32 mm. el cual representa desfavorable debido al 25% de incremento en la comparación de ambos estudios.

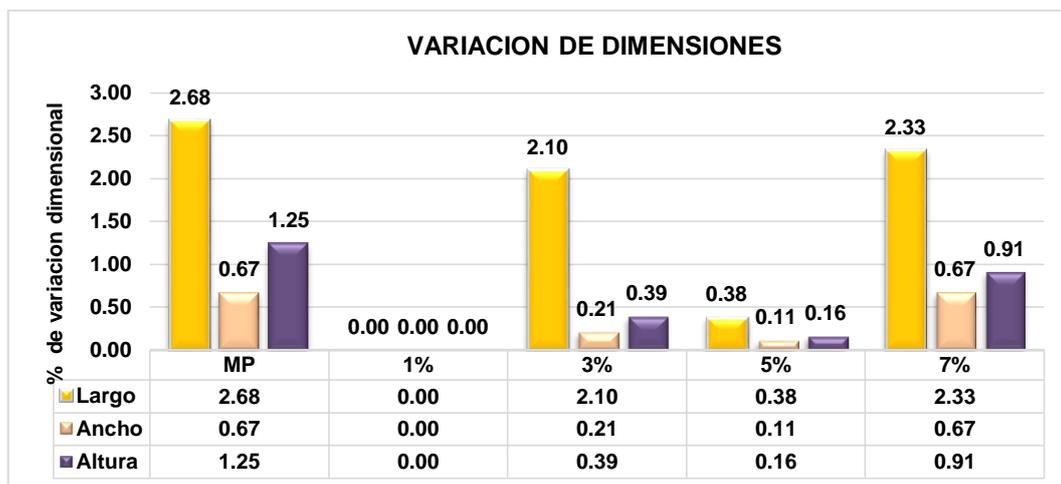
**Figura 76:** Comparación de resultados de ensayo de alabeo de adobes Antay Checcori (2020)-Quispe y Serrano (2022)



*Fuente: Elaboración Propia*

**Variación dimensional**, Según Chávez Pareja (2019), en el ensayo de variación dimensional de largo, ancho y altura del adobe tiene como resultado que la muestra patrón tiene una variación en porcentaje promedio de dimensiones de largo 2.68%, ancho 0.67% y altura de 1.25%, y con adición de 3%, 5% y 7% presenta una variación de dimensiones promedio de largo de (2.10%, 0.21% y 0.39%), ancho (0.385, 0.11% y 0.16%) y de altura de (2.33%, 0.67% y 0.91%).

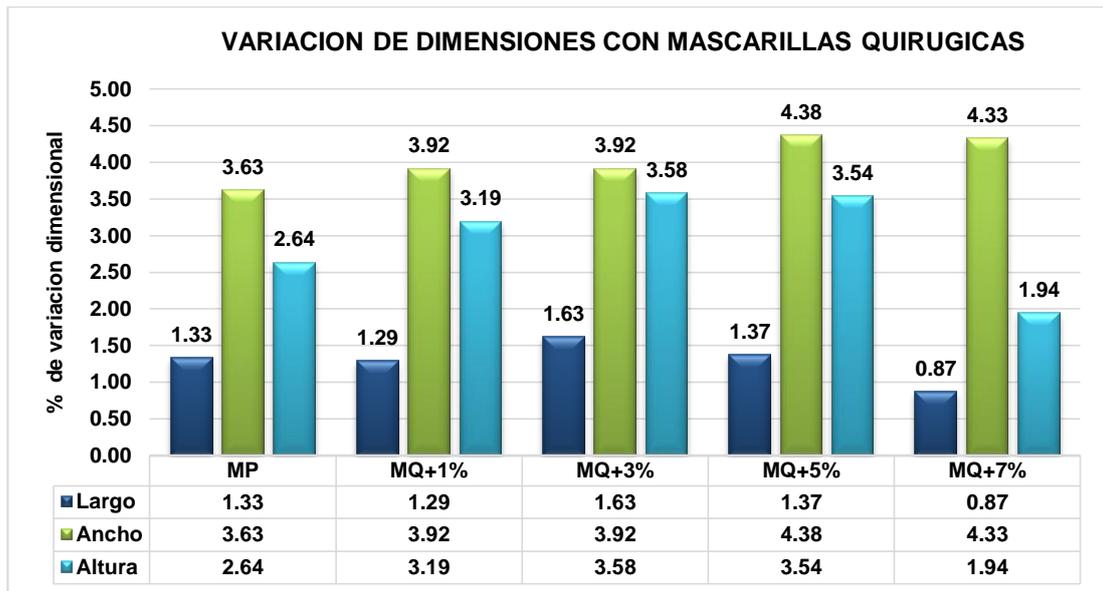
**Figura 77:** alabeo al añadir botellas de plástico picado según Chávez pareja (2019)



**Fuente:** Elaboración Propia

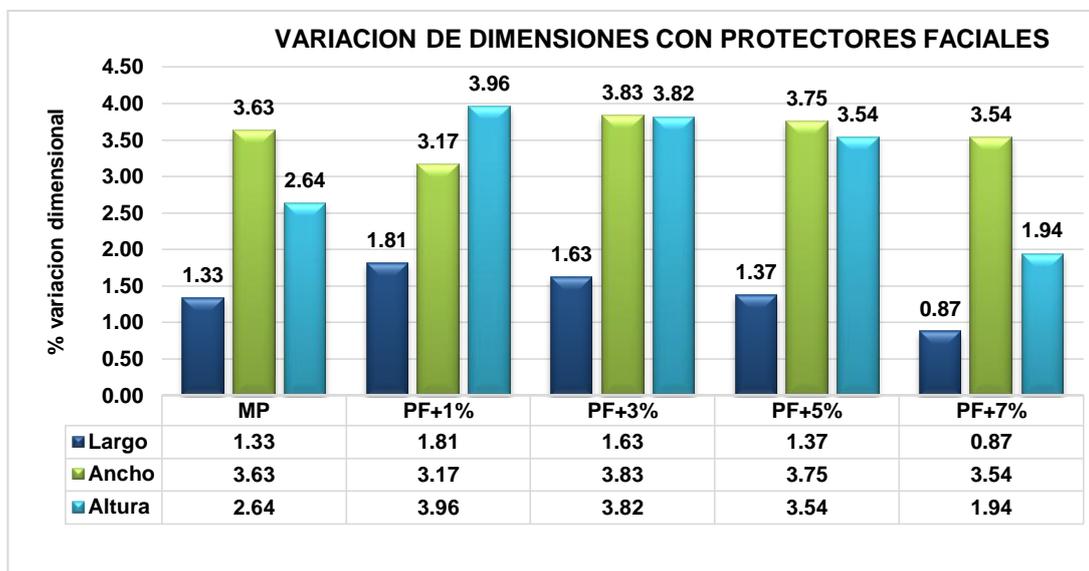
En nuestra investigación en la variación dimensional de largo, ancho y altura los resultados fueron, en muestras patrones se obtuvo una variación dimensional promedio de 1.33% de largo, 3.63% de ancho y 2.64% de altura, en adobes con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas se obtuvo con adición 1% (1.29% de largo, 3.92% de ancho y 3.19% de altura), con adición 3% (1.63% de largo, 3.92% de ancho y 3.58% de altura), con adición 5% (1.37% de largo, 4.38% de ancho y 3.54% de altura), con adición 7% (0.87% de largo, 4.33% de ancho y 1.94% de altura), con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1% (1.81% de largo, 3.17% de ancho y 3.96% de altura), con adición 3% (1.63% de largo, 3.83% de ancho y 3.82% de altura), con adición 5% (1.37% de largo, 3.75% de ancho y 3.54% de altura), con adición 7% (0.87% de largo, 3.54% de ancho y 1.94% de altura), respectivamente.

**Figura 78:** variación dimensional al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

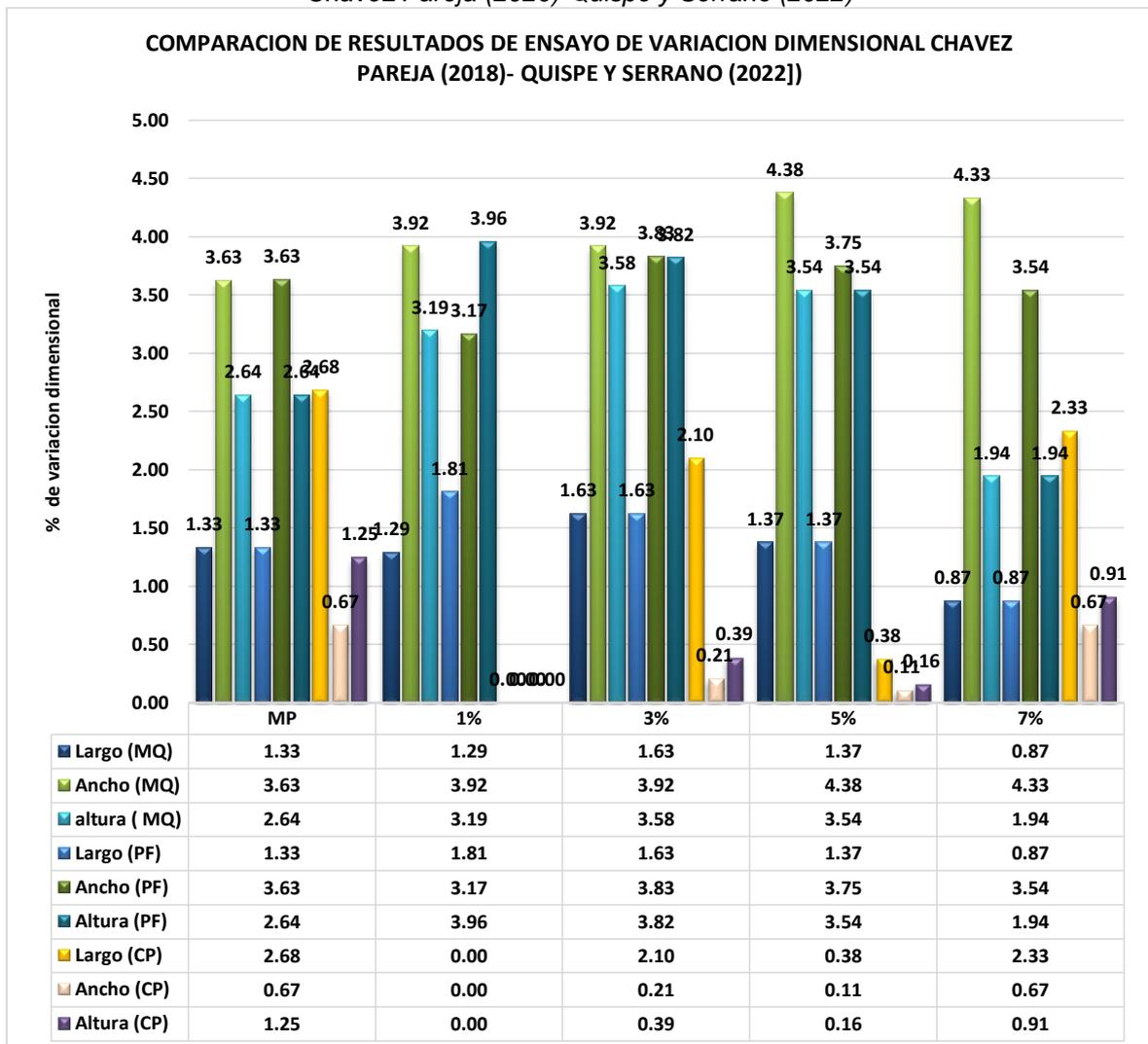
**Figura 79:** variación dimensional al añadir residuos de protectores faciales



*Fuente: Elaboración Propia*

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, así como con adición de botellas de plástico 3%, 5% y 7% y la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en 1% ,3%, 5% y 7% vemos que en ambos estudios se da la similitud de la variación dimensional en los lados del adobes, teniendo un ligero incremento de variación dimensional en el ancho del 5% y 7% al adicionar residuos de mascarillas quirúrgicas, habiendo una variación de 0.63 mm- 0.79 mm. el cual representa desfavorable debido al 12% de incremento en la comparación de ambos estudios. Entonces podemos afirmar que en los otros casos se mantiene la tendencia similar de la variación de loa lados.

**Figura 80:** Comparación de resultados de variación dimensional Chávez Pareja (2020)-Quispe y Serrano (2022)

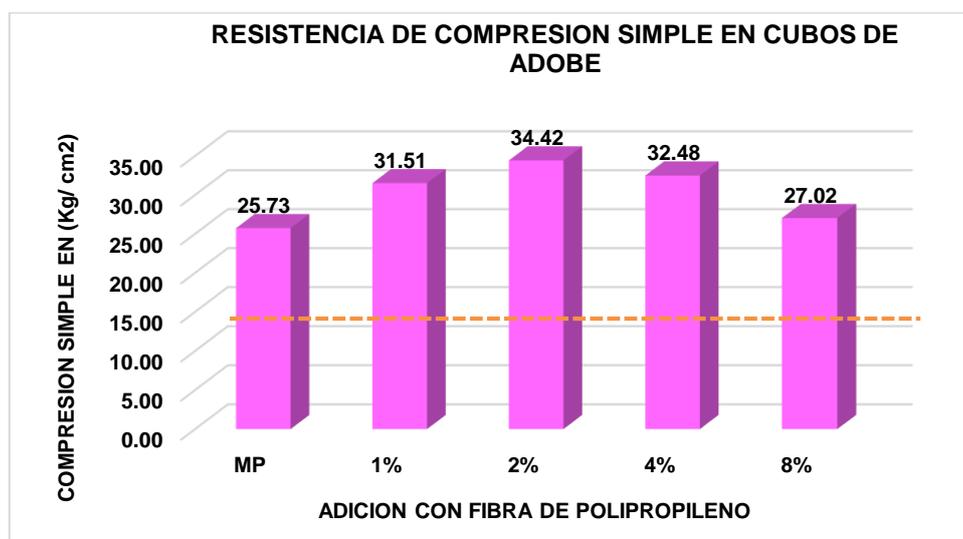


*Fuente: Elaboración Propia*

**Objetivo específico 02**, Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades mecánicas del adobe cusco 2022.

**Resistencia de compresión simple en cubos de adobe**, según (Poma Sandra 2019) en su ensayo de resistencia ha compresión simple de cubos de adobe de lados de 10 cm al incorporar fibra de polipropileno en 1%, 2% ,4 % y 8% obtiene como los resultados en la muestra patrón 25.73 kg/cm<sup>2</sup> y con incorporación de fibra de polipropileno con 1% 31.51 kg/cm<sup>2</sup>., con 2% 34.42 kg/cm<sup>2</sup>., con 4% 32.48 kg/cm<sup>2</sup>. Y con 8% 27.02 kg/cm<sup>2</sup>.

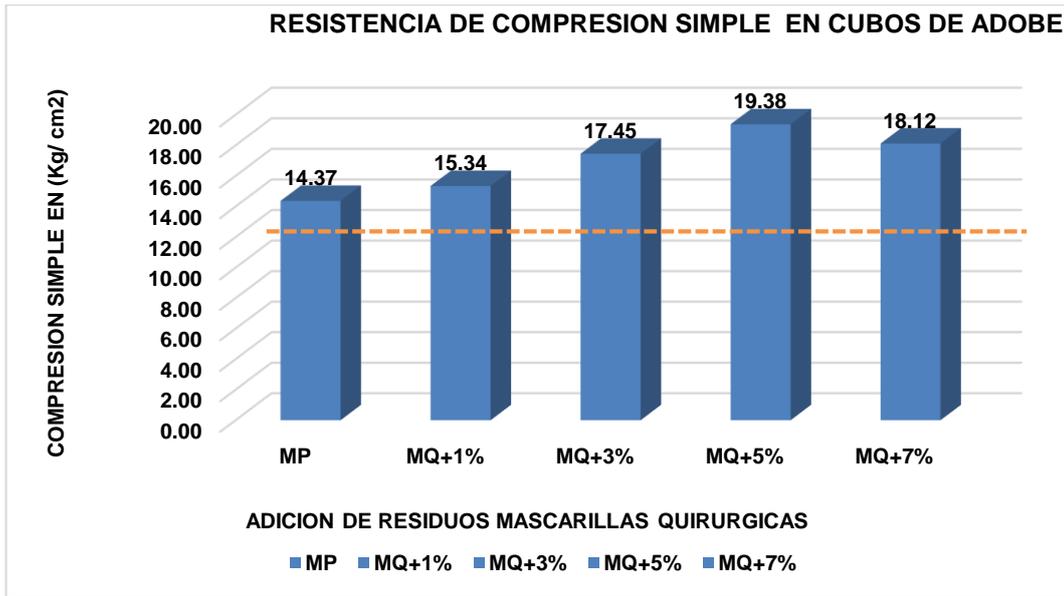
**Figura 81:** resistencia a compresión simple según Poma Sandra (2019)



**Fuente:** Elaboración Propia

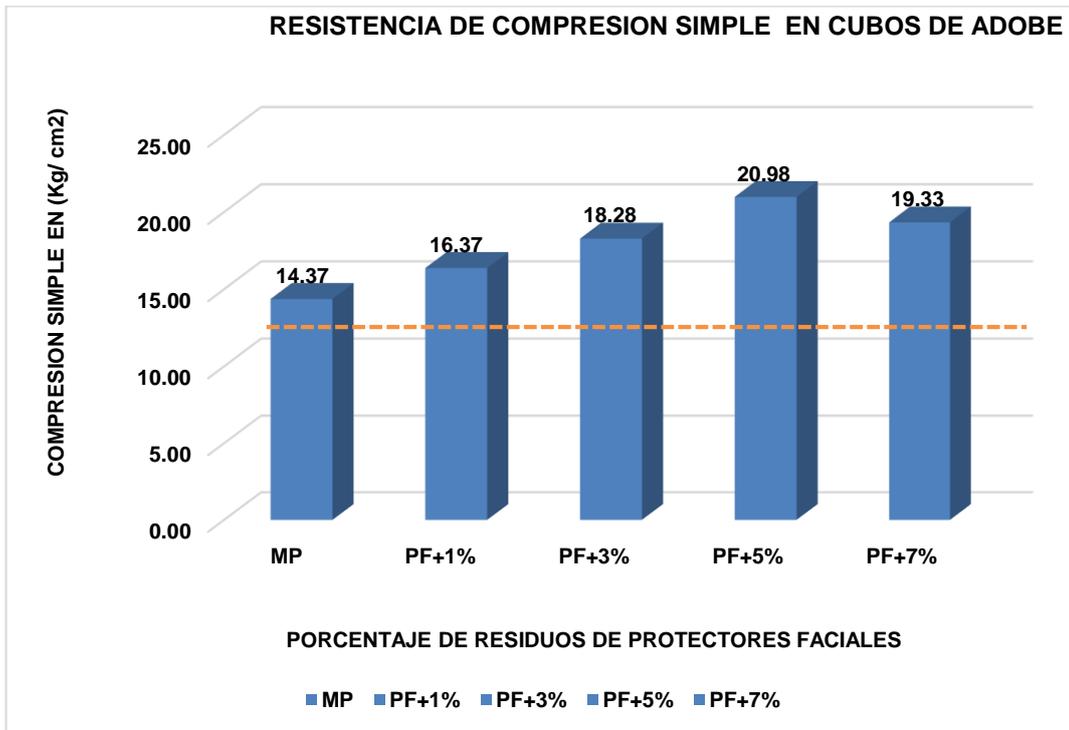
En nuestra investigación en el ensayo de resistencia de compresión simple de los cubos de adobe de lado de 10 de arista, los resultados fueron, en muestras patrones 14.37 kg/cm<sup>2</sup>. Promedio, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 15.34 kg/cm<sup>2</sup>, 17.45 kg/cm<sup>2</sup>, 19.38 kg/cm<sup>2</sup>, 18.12 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 16.37 kg/cm<sup>2</sup>, 18.28 kg/cm<sup>2</sup>, 20.98 kg/cm<sup>2</sup>, 19.33 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo en ambos casos el de mejor resultado con la adición del 5 %.

**Figura 82:** resistencia de compresión simple al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

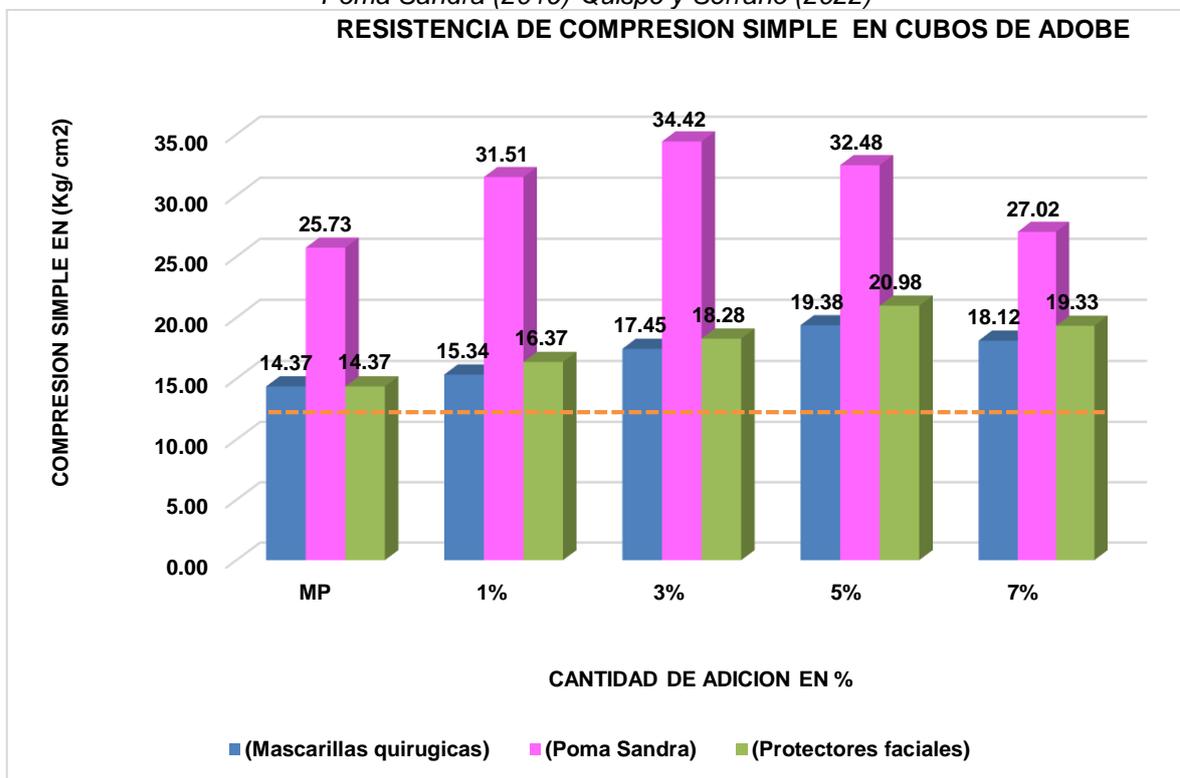
**Figura 83:** resistencia de compresión simple al añadir residuos de protectores faciales



*Fuente: Elaboración Propia*

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, en la investigación de (Poma Sandra) es 25.73 kg/cm<sup>2</sup>, y en nuestra investigación es de 14.37 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mucho menor, pero por encima por lo indicado de por la norma E.080 no existiendo ninguna similitud entre ambos resultados. Así mismo al adicionar en 1%, 2%, 4%, 8% se obtiene 31.51kg/cm<sup>2</sup>, 34.42 kg/cm<sup>2</sup>, 32.48 kg/cm<sup>2</sup> y 2 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 15.34 kg/cm<sup>2</sup>, 17.45 kg/cm<sup>2</sup>, 19.38 kg/cm<sup>2</sup>, 18.12 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 16.37 kg/cm<sup>2</sup>, 18.28 kg/cm<sup>2</sup>, 20.98 kg/cm<sup>2</sup>, 19.33 kg/cm<sup>2</sup>. Haciendo las comparaciones vemos que nuestros resultados no se asemejan a los resultados del referente, existiendo una diferencia de casi del doble en cuanto a la resistencia de compresión de los cubos. Pero superando la resistencia ultima indicado por la norma E.080.

**Figura 84:** Comparación de resultados de resistencia de compresión simple de cubos de adobe Poma Sandra (2019)-Quispe y Serrano (2022)



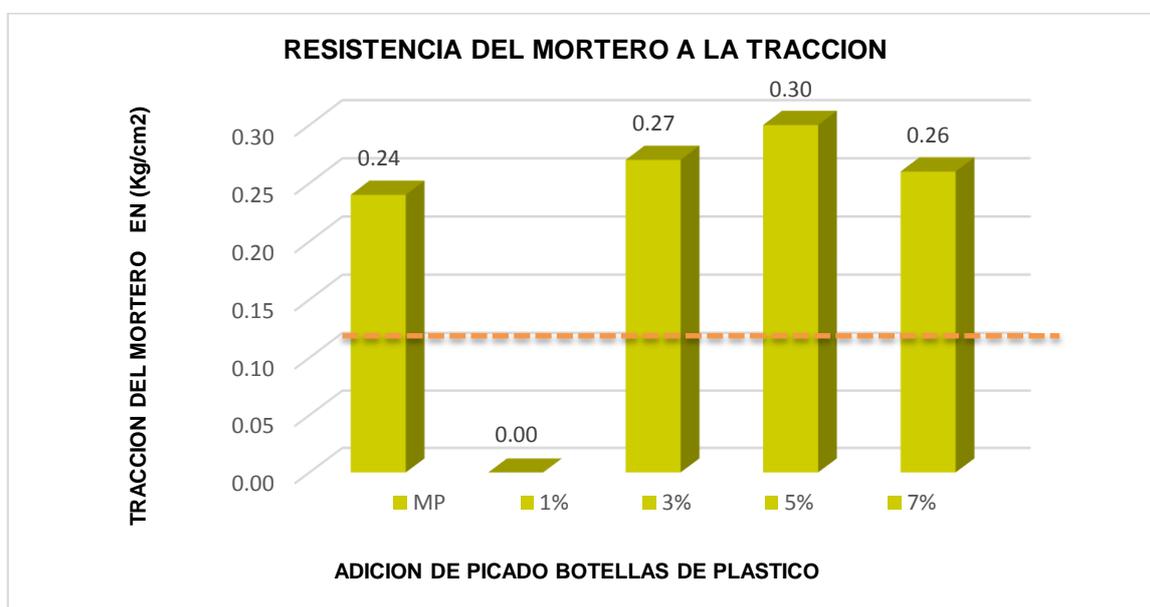
**Fuente:** Elaboración Propia

**Resistencia del material tierra a la tracción.** En nuestros referentes no realizaron este tipo de ensayo, siendo los únicos que realizaron este tipo de ensayo en nuestra investigación.

**Objetivo específico 03,** Establecer cómo influye la adición de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe cusco 2022.

**Resistencia del mortero a la tracción.** Según Chávez Pareja (2019), titulado, Evaluación del comportamiento físico mecánico de la unidad de albañilería de adobe con adición de botellas de plástico picado en la ciudad del cusco-2018, se obtuvieron los siguientes resultados, en la muestra patrón de 0.24kg/cm<sup>2</sup>, al adicionarle botellas de plástico picado al 3%, 5% y 7%se obtuvieron los siguientes resultados de 0.27kg/cm<sup>2</sup>, 0.30kg/cm<sup>2</sup> y 0.26kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 85:** resistencia del mortero a la tracción al añadir botellas de plástico picado según Chávez Pareja (2019)

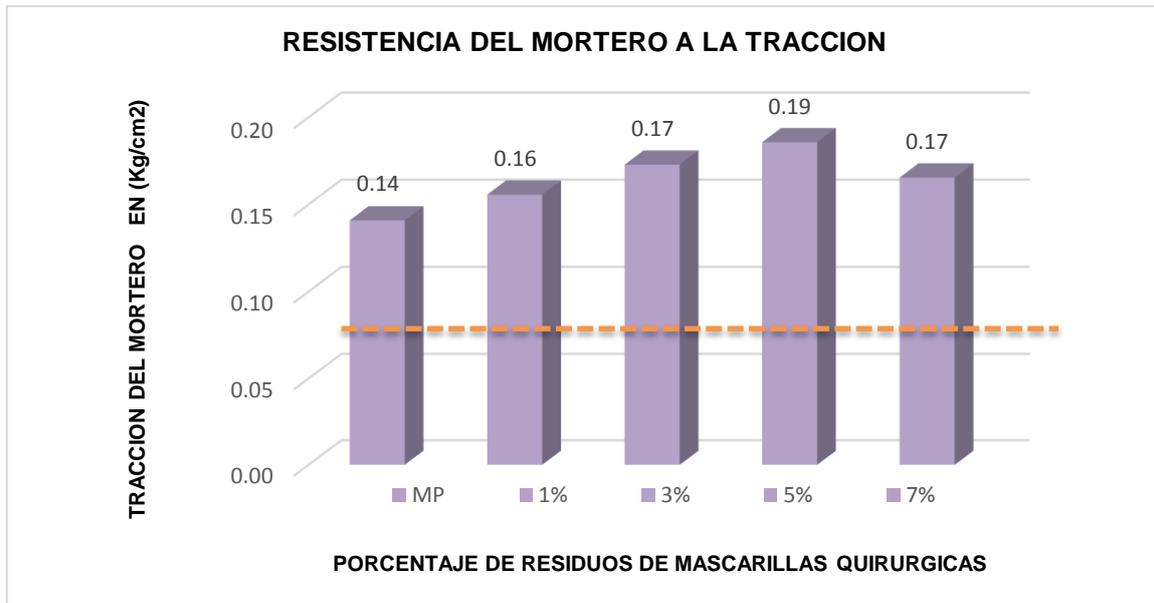


**Fuente:** Elaboración Propia

En nuestra investigación el ensayo de resistencia de mortero a la tracción, los resultados fueron, en muestras patrones 0.14 kg/cm<sup>2</sup>. en Promedio, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 0.16 kg/cm<sup>2</sup>, 0.17 kg/cm<sup>2</sup>, 0.19 kg/cm<sup>2</sup>, 0.17 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 0.16 kg/cm<sup>2</sup>, 0.19

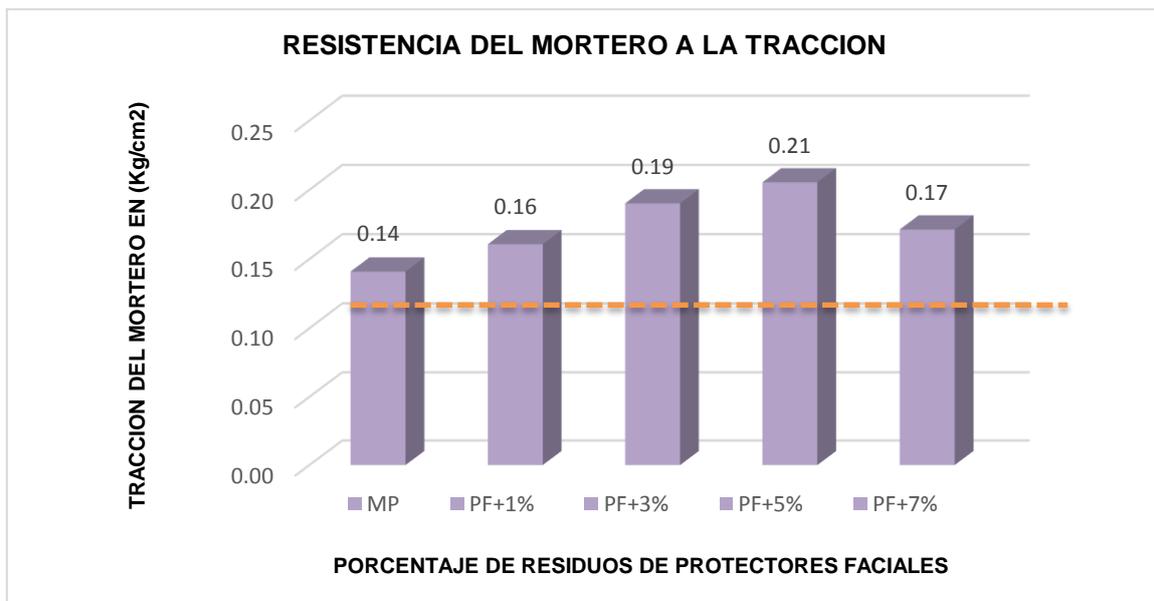
kg/cm<sup>2</sup>, 0.21 kg/cm<sup>2</sup>, 0.17 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo en ambos casos el de mejor resultado con la adición del 5 %.

**Figura 86:** resistencia del mortero a la tracción al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



*Fuente: Elaboración Propia*

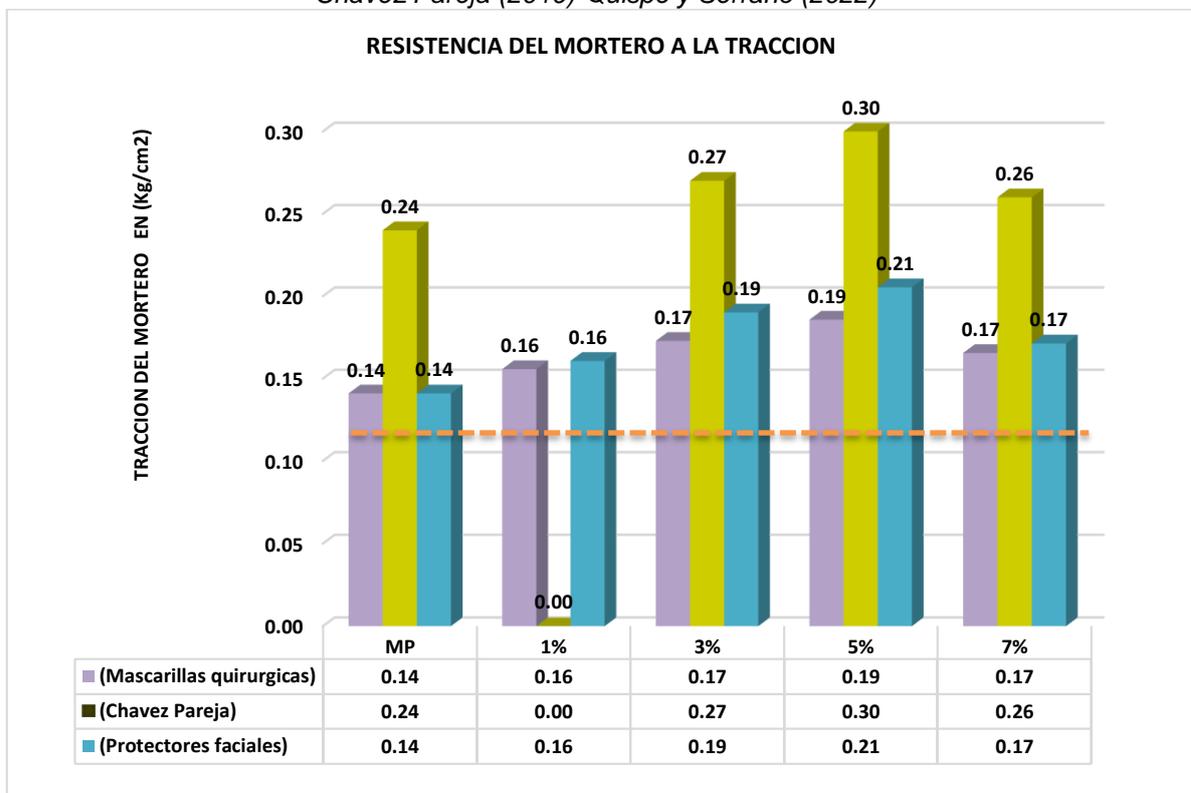
**Figura 87:** resistencia del mortero a la tracción al añadir residuos de protectores faciales



*Fuente: Elaboración Propia*

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, en la investigación de (Chávez Pareja) es 0.24 kg/cm<sup>2</sup>, y en nuestra investigación es de 0.14 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mucho menor, pero por encima por lo indicado de por la norma E.080 no existiendo ninguna similitud entre ambos resultados ya que el resultado se aumenta en 90 %. Así mismo al adicionar botellas de plástico picado en 3%, 5%, y 7% se obtiene 0.27 kg/cm<sup>2</sup>, 0.30 kg/cm<sup>2</sup>, y 0.26 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 0.16 kg/cm<sup>2</sup>, 0.17 kg/cm<sup>2</sup>, 0.19 kg/cm<sup>2</sup>, 0.17 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 0.16 kg/cm<sup>2</sup>, 0.19 kg/cm<sup>2</sup>, 0.21 kg/cm<sup>2</sup> y 0.17 kg/cm<sup>2</sup>. Haciendo las comparaciones vemos que nuestros resultados no se asemejan a los resultados del referente, existiendo una diferencia de (0.10 kg/cm<sup>2</sup>-0.11 kg/cm<sup>2</sup>), pero superando la resistencia ultima de 0.12 kg/cm<sup>2</sup> indicado por la norma E.080.

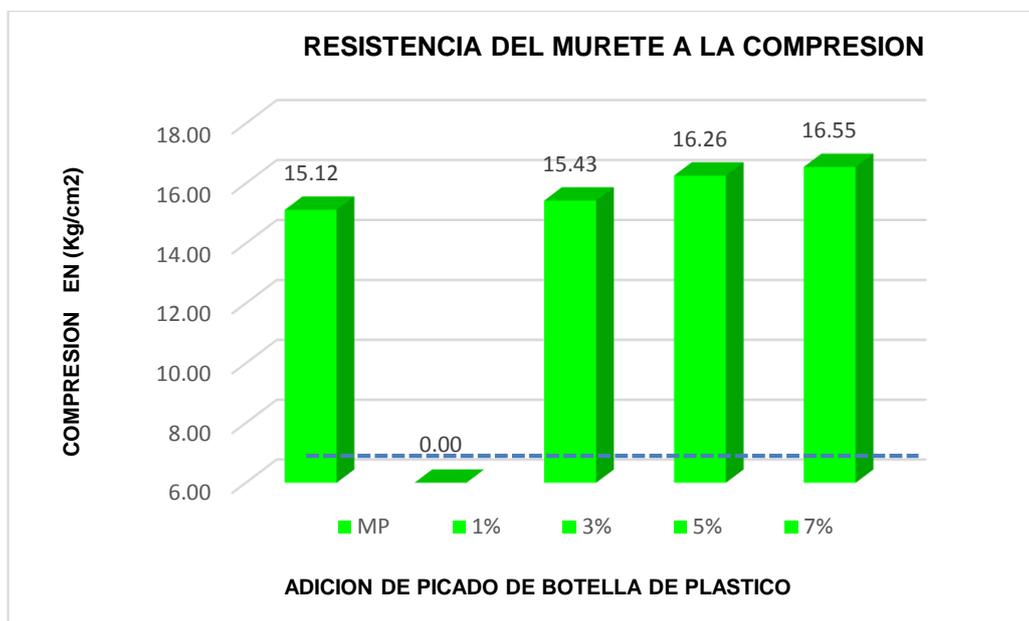
**Figura 88:** Comparación de resultados de resistencia del mortero a la tracción Chávez Pareja (2019)-Quispe y Serrano (2022)



**Fuente:** Elaboración Propia

**Resistencia del murete a la compresión.** Según Chávez Pareja (2019), en los ensayos de resistencia de la muerte a la compresión obtuvieron los siguientes resultados, en la muestra patrón de 15.20kg/cm<sup>2</sup>, al adicionarle botellas de plástico picado al 3%, 5% y 7%se obtuvieron los siguientes resultados de 15.43kg/cm<sup>2</sup>, 16.26kg/cm<sup>2</sup> y 16.55kg/cm<sup>2</sup>.

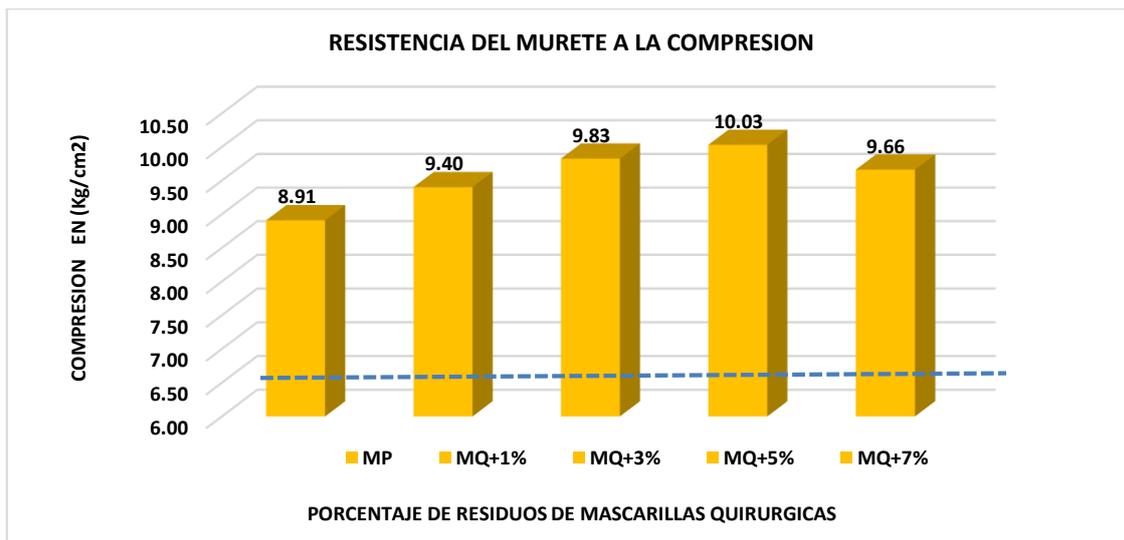
**Figura 89:** resistencia del murete a la compresión con botellas de plástico picado según Chávez Pareja (2019)



**Fuente:** Elaboración Propia

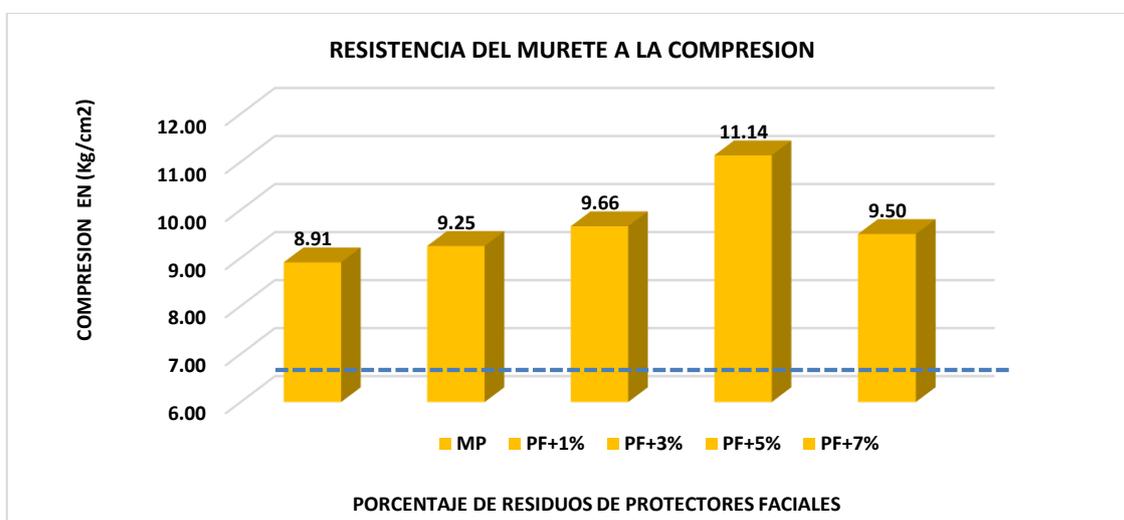
En nuestra investigación el ensayo de resistencia del murete a la compresión, los resultados fueron en muestras patrones 8.91 kg/cm<sup>2</sup>. en Promedio, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 9.40 kg/cm<sup>2</sup>, 9.83 kg/cm<sup>2</sup>, 10.03 kg/cm<sup>2</sup>, 9.56 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 9.25 kg/cm<sup>2</sup>, 9.66 kg/cm<sup>2</sup>, 11.14 kg/cm<sup>2</sup>, 9.50 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo en ambos casos el de mejor resultado con la adición del 5 %.

**Figura 90:** resistencia del murete a la compresión al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



*Fuente:* Elaboración Propia

**Figura 91:** resistencia del murete a la compresión al añadir residuos de protectores faciales

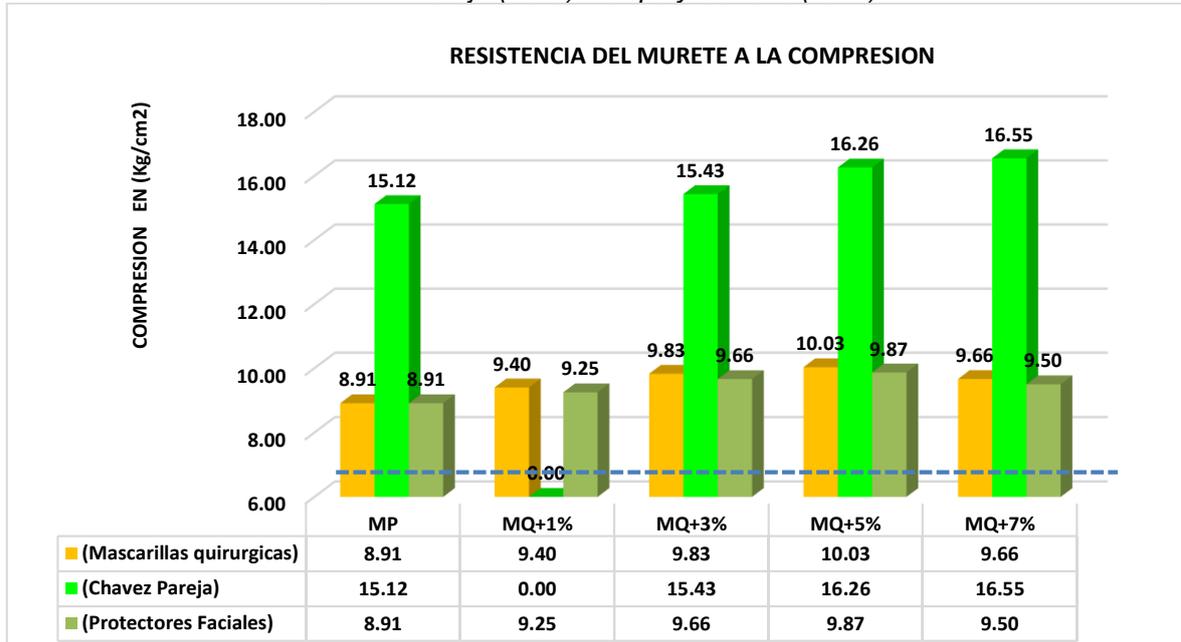


*Fuente:* Elaboración Propia

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, en la investigación de (Chávez Pareja) es 15.12 kg/cm<sup>2</sup>, y en nuestra investigación es de 8.91 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mucho menor, pero por encima por lo indicado de por la norma E.080 no existiendo ninguna similitud entre ambos resultados ya que el resultado se aumenta en 89 %. Así mismo al adicionar botellas de plástico picado en 3%, 5%, y 7% se obtiene 15.43 kg/cm<sup>2</sup>, 16.26 kg/cm<sup>2</sup>, y 16.55 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 9.40 kg/cm<sup>2</sup>, 9.83 kg/cm<sup>2</sup>,

10.03 kg/cm<sup>2</sup>, 9.66 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 9.25 kg/cm<sup>2</sup>, 9.66 kg/cm<sup>2</sup>, 9.87 kg/cm<sup>2</sup> y 9.50 kg/cm<sup>2</sup>. Haciendo las comparaciones vemos que nuestros resultados no se asemejan a los resultados del referente, existiendo una diferencia de (6.11 kg/cm<sup>2</sup>-7.05 kg/cm<sup>2</sup>), pero superando la resistencia última de 6.12 kg/cm<sup>2</sup> indicado por la norma E.080.

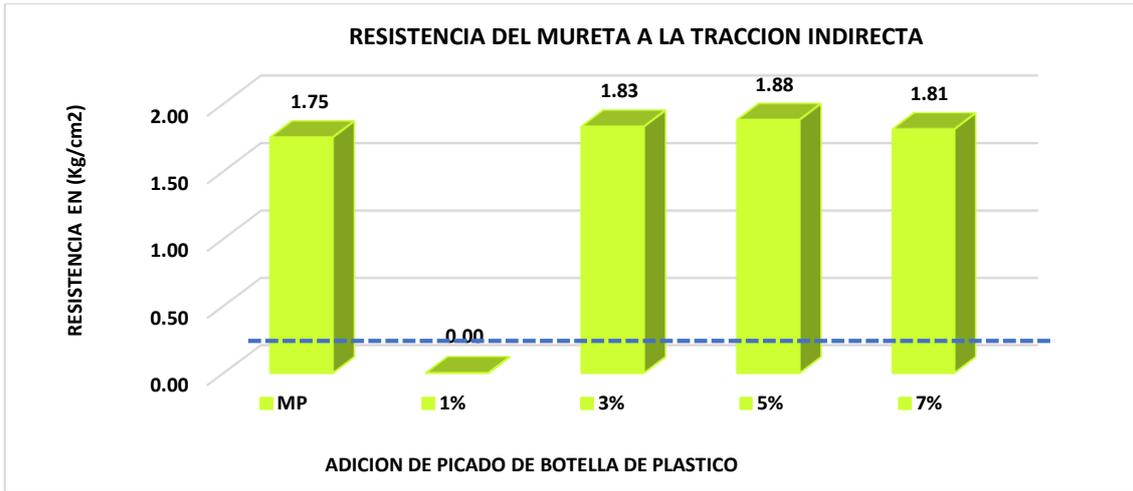
**Figura 92:** Comparación de resultados de resistencia del murete a la compresión Chávez Pareja (2019)-Quispe y Serrano (2022)



*Fuente: Elaboración Propia*

**Resistencia del murete a la tracción indirecta o compresión diagonal.** Según Chávez Pareja (2019), en los ensayos de resistencia del murete a la tracción indirecta obtuvieron los siguientes resultados, en la muestra patrón de 1.75 kg/cm<sup>2</sup>, al adicionarle botellas de plástico picado al 3%, 5% y 7% se obtuvieron los siguientes resultados de 1.83kg/cm<sup>2</sup>, 1.88kg/cm<sup>2</sup> y 1.81kg/cm<sup>2</sup>.

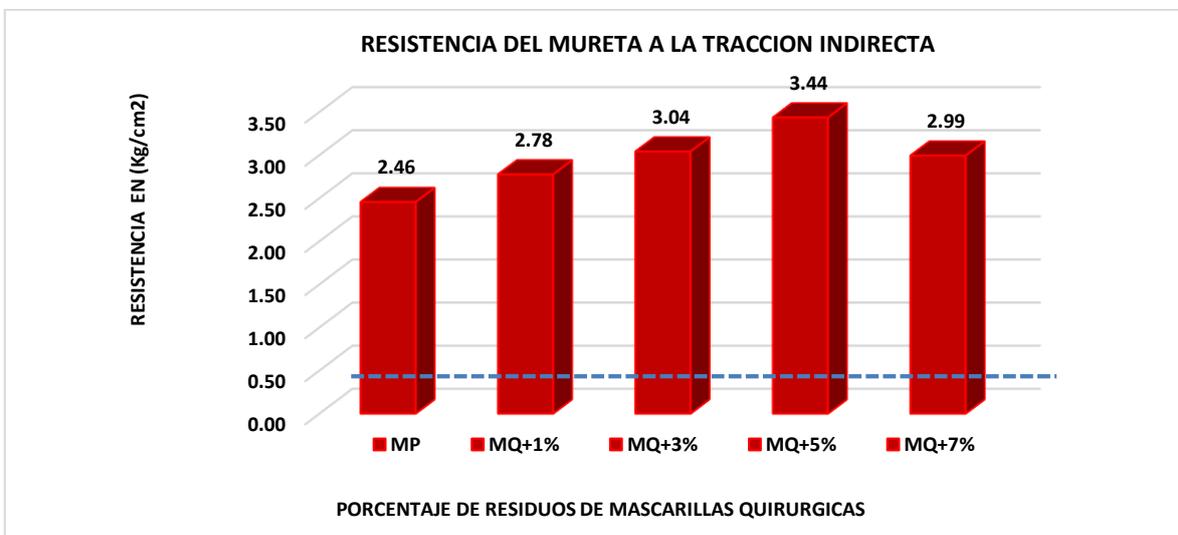
**Figura 93:** resistencia del murete a la tracción indirecta con botellas de plástico picado según Chávez Pareja (2019)



*Fuente:* Elaboración Propia

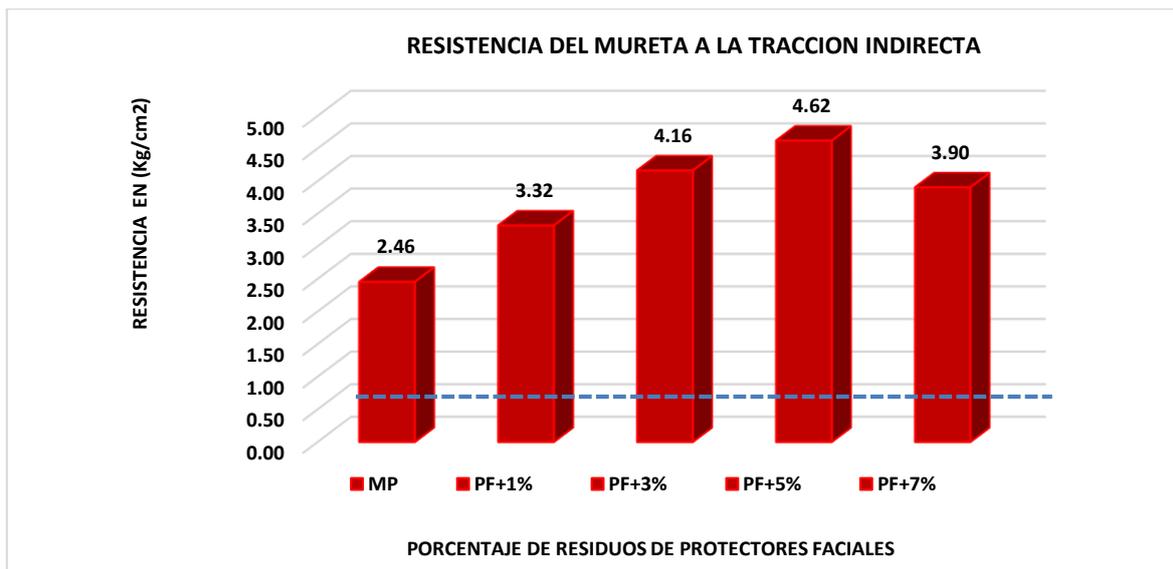
En nuestra investigación el ensayo de resistencia del murete a la tracción indirecta, los resultados fueron en muestras patrones 2.46 kg/cm<sup>2</sup>. en Promedio, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 2.78 kg/cm<sup>2</sup>, 3.04 kg/cm<sup>2</sup>, 3.44 kg/cm<sup>2</sup>, 2.99 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 3.32 kg/cm<sup>2</sup>, 4.16 kg/cm<sup>2</sup>, 4.62 kg/cm<sup>2</sup>, 3.90 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo en ambos casos el de mejor resultado con la adición del 3 y 5 %.

**Figura 94:** resistencia del murete a la tracción indirecta al añadir residuos de mascarillas quirúrgicas



*Fuente:* Elaboración Propia

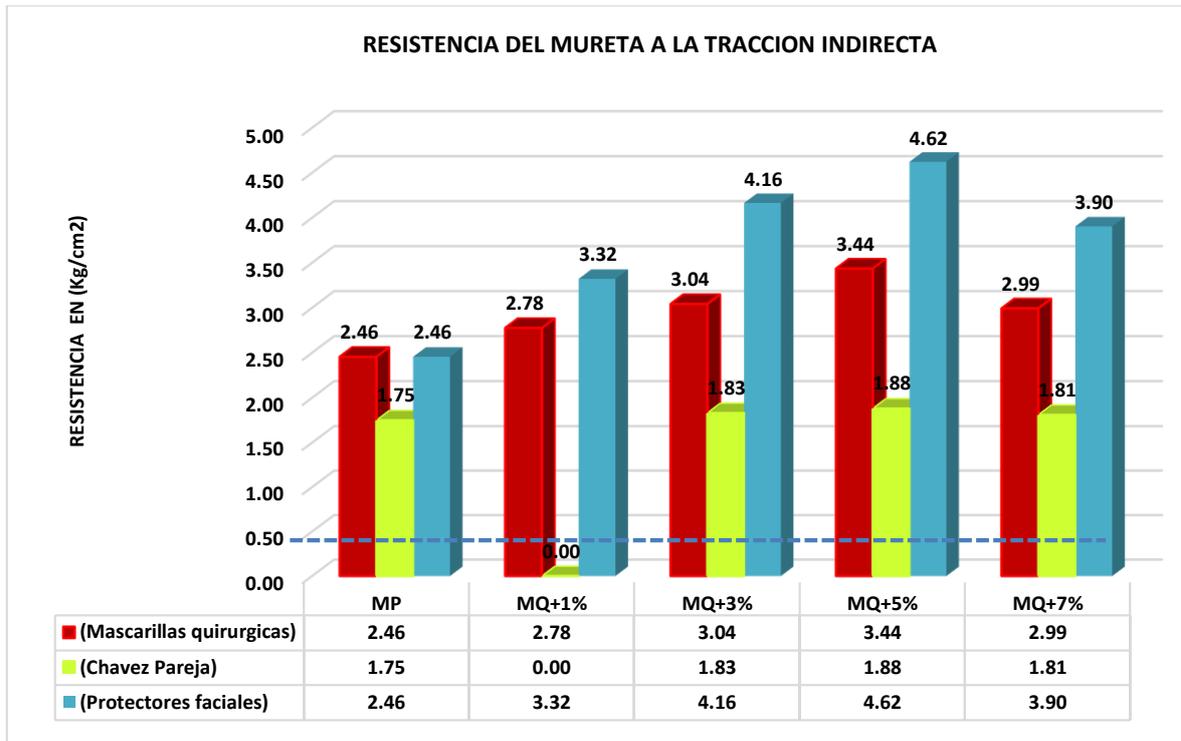
**Figura 95:** resistencia del murete a la tracción indirecta al añadir residuos de protectores faciales



*Fuente:* Elaboración Propia

Comparando ambos resultados vemos que el adobe tradicional, en la investigación de (Chávez Pareja) es 1.75 kg/cm<sup>2</sup>, y en nuestra investigación es de 2.46 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mucho mayor, como lo indicada la norma E.080 habiendo una diferencia en mayor resistencia no existiendo ninguna similitud entre ambos resultados ya que el resultado se aumenta en 45 %. Así mismo al adicionar botellas de plástico picado en 3%, 5%, y 7% se obtiene 1.83 kg/cm<sup>2</sup>, 1.88 kg/cm<sup>2</sup>, y 1.81 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 2.81 kg/cm<sup>2</sup>, 3.04 kg/cm<sup>2</sup>, 3.44 kg/cm<sup>2</sup>, 2.99 kg/cm<sup>2</sup>, con adición de residuos de protectores faciales se obtuvo con adición 1%, 3%, 5%, y 7% se obtuvo 3.32 kg/cm<sup>2</sup>, 4.16 kg/cm<sup>2</sup>, 4.62 kg/cm<sup>2</sup> y 3.90 kg/cm<sup>2</sup>. Haciendo las comparaciones vemos que nuestros resultados no se asemejan a los resultados del referente, existiendo una diferencia en los resultados siendo el de nuestra investigación con mejores indicadores, en todos los ensayos se supera la resistencia ultima de 6.12 kg/cm<sup>2</sup> indicado por la norma E.080.

**Figura 96:** Comparación de resultados de resistencia del murete a la tracción indirecta Chávez Pareja (2019)-Quispe y Serrano (2022)



**Fuente:** Elaboración Propia

## VI. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se concluye con la síntesis que la adición de residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales influye y mejora en las características de las propiedades físico mecánicas del adobe, pilas y muretes de adobe, de esta manera se logra cumplir los objetivos de la investigación.

En definitiva, en cuanto a las propiedades físicas del adobe al adicionar los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en dosificaciones al 1%, 3%, 5% y 7% las características físicas del adobe se incrementan en relación al adobe tradicional (muestra patrón). En cuanto a la absorción la muestra patrón se desintegro en un tiempo de 30 minutos de ser sumergido, sin embargo, el que presenta mejor resultado es al adicionar 7% de los residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.

Como resultado de los ensayos y pruebas de las características mecánicas del adobe, se realizó a los 28 días así como indica en la norma E. 080 del RNE, al adicionar 1%, 3%, 5% y 7% de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales se obtuvo que el adobe aumente respecto a la muestra patrón, es así que en los cubos de 10cm de arista de la muestra patrón sometidos a resistencia a la compresión fue de 14.36 kg/cm<sup>2</sup>, en cuanto a los resultados de la adición del 1%, 3%, 5% y 7% fue de 15.34 kg/cm<sup>2</sup>, 17.45 kg/cm<sup>2</sup>, 19.37 kg/cm<sup>2</sup> y 18.11 kg/cm<sup>2</sup>. Por consiguiente, se comprueba que el mayor incremento de resistencia se ve con el 5%, y tendiendo a la baja con el 7% en ambos casos se tienen similares resultados. Como resultado de prueba de resistencia a la tracción de los cilindros de 6" x 12" en ambos casos se tuvo al adicionar 5% un aumento de resistencia de 3.17 kg/cm<sup>2</sup> y 3.02 kg/cm<sup>2</sup> tanto para los residuos de las mascarillas y de los protectores.

Por lo mismo de igual resultado en la resistencia a la compresión del mortero en donde al adicionar 7% de residuos de mascarillas y protectores faciales se obtuvo un incremento de 0.13 kg/cm<sup>2</sup> como promedio, cumpliendo con lo establecido por la norma E080 de 0.12 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. La resistencia a la compresión axial de pilas de adobe es de 6.89 kg/cm<sup>2</sup> como promedio, cumpliendo con lo establecido por la norma E080 de 6.12 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo al adicionar 5 % de residuos en ambos casos. La resistencia a la compresión diagonal de muretes de adobe es de

6.67 kg/cm<sup>2</sup> como promedio, cumpliendo con lo establecido por la norma E080 de 0.25 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo al adicionar 5 % de residuos en ambos casos.

En conclusión, en cuanto a las dosificaciones realizadas en las investigaciones podemos decir que al adicionar residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en 1%, 3%, 5% y 7% podemos decir que se obtiene un incremento en cuanto a todos los ensayos y pruebas realizadas, siendo el 1%, 3% y 5% de mayor incidencia en la resistencia de las propiedades mecánicas del adobe y muretes. Por lo cual podemos decir que con el 7% empezó a disminuir las resistencias en los ensayos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se aconseja que para esta investigación de adición de residuos de mascarillas quirúrgicas y protectores revisar tesis referentes relacionados al estudio tanto a nivel nacional como internacional, realizar las pruebas básicas de estudio en campo esto con el fin de mejorar y tener buenos resultados.

Se recomienda a las personas que realizan de forma tradicional el adobe, tomar en consideración los parámetros que indica la norma E080, para la obtención de mejores resultados.

Se sugiere que la investigación pueda ser tomada en cuenta por programas del ministerio de vivienda para poder mejorar la calidad de viviendas de adobe en la sierra, ya que es un material con beneficios de confort térmico y de bajo costo.

Se recomienda que se continúe investigando con la adición de residuos de materiales relacionados con las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales, así como las mascarillas kn95 y mandiles de protección, ya que estas también se vienen generando en gran cantidad en los centros hospitalarios y entidades públicas del estado.

Se aconseja que se siga indagando con diferentes tamaños y formas de los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales, en las propiedades físico mecánicas del adobe y muretes, pudiendo tener mayor incidencia en los resultados en cuanto a los ensayos de resistencias.

## REFERENCIAS

**ARECIUS JULES, Fabienne. 2019.** ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE REFORZADO CON FIBRAS DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET). Venezuela : s.n., 2019.

**ANDRÉS, PEÑA ESTRELLA EDUARDO y NIÑO SANTOS, JAIRO ESTEBAN. 2019.** ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE MUROS EN ADOBE REFORZADOS CON FLEJE PLÁSTICO EN POLIPROPILENO Y TIRAS PLÁSTICAS RECICLABLES DE BOTELLAS PET. Bogota : s.n., 2019.

**Antay Checcori, Alex Sadam. 2020.** Cusco : s.n., 2020.

**ARECIUS JULES, Fabienne. 2019.** ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE REFORZADO CON FIBRAS DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET). Venezuela : s.n., 2019.

**ARIAS, Fidas. 2012.** El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Venezuela : Caracas, 2012.

**Arteaga Vásquez, Fernando Alexis y Wong Pérez, Luis Johan. 2020.** Propiedades físicas y mecánicas del adobe con adición de fibra de bambu en el centro poblado cambio puente de la ciudad de chimbote, santa ancash 2020. Chimbote : s.n., 2020.

**BAENA, Guillermina. 2017.** Metodología de la investigación. Mexico : Patria, 2017.

**Casagrande, Arthur.** SUCS.

**castillo, ricardo chavarry. 2021.** La contaminación de los residuos de la Covid-19. <http://www.usat.edu.pe/articulos/la-contaminacion-de-los-residuos-de-la-covid-19/>. [En línea] 2021.

**CHUYA SUMBA, Eva Catalina y AYALA ZUMBA, María Fernanda. 2018.** COMPARACIÓN DE PARÁMETROS MECÁNICOS Y FÍSICOS DEL ADOBE TRADICIONAL CON ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. Ecuador : Indecopi, 2018.

**Cortez Suarez, Liliana y Alan Neill, David. 2018.** procesos y fundamentos de la investigación científica. Ecuador : utmach, 2018.

Crystalline Structure Of Copper, Mechanical Microscopic Properties And Of Processing. **DUQUE, Luis, LLANO, Luis y VILLAZÓN, Hernando. 2006.** 2, 2006, Ciencia e ingeniería neogranadina, Vol. 16, págs. 96-103.

**DAS, BRAJAM. 2012.** Fundamentos de Ingenieria de Cimentacion. Mexico : Cengage Learning, 2012. 9781111576752.

—. **2014.** Fundamentos de Ingenieria Geotecnica. Mexico : Cengage Learning, 2014. 9781111576752.

**ECHEVARRIA, Mónica Salomé Montenegro. 2019.** Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta. Quito- Ecuador : s.n., 2019.

**ESTRADA, DE LA PEÑA. 1997.** Propiedades del adobe. 1997.

**GARATEA, MIGUEL SEBASTIAN VALERA. 2019.** Mejoramiento del adobe en sus propiedades fisicas y mecanicas agregandole fibra de viruta en su composicion. Chiclayo : s.n., 2019.

**George Alba, MD. 2020.** La diferencia entre las mascarillas N95, las mascarillas quirúrgicas y las mascarillas de tela. 29 de abril de 2020.

Guía para la elaboración de estudios de caso sobre la gobernanza de los recursos naturales. **LEÓN, Mauricio y MUÑOZ, Cristina. 2019.** Santiago : s.n., 2019, Recursos naturales y desarrollo - CEPAL, págs. 22-28.

**HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C y BAPTISTA, Lucio. 2014.** Metodología de la investigación . Mexico DF : McGraw-Hill, 2014.

**HERNANDEZ-SAMPIERI, R y MENDOZA, C. 2018.** Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico DF : Mc Graw Hill Education, 2018.

Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2. **CALLISTER, William D. 2007.** Barcelona : s.n., 2007, Reverté S.A.

**Manual de ensayo de materiales. 2016.** Manual de ensayo de materiales. Lima : Indecopi, 2016.

**MINAM. 2018.** En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables. Lima. Lima : s.n., 2018.

**NTP 399,613. 2005.** Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima : Indecopi, 2005.

**NTP 400.012. 2001.** Analisis granulometrico del agregado fino y grueso. Lima : INDECOPI, 2001.

**NTP 400.017. 2011.** Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad. Lima : INDECOPI, 2011.

**NTP 400.022. 2013.** Metodo de ensayo normalizado para la densidad, peso especifico, y absorción del agregado fino. Lima : INDECOPI, 2013.

**NTP 400.037. 2018.** Requisitos para agregado. Lima : INDECOPI, 2018.

**PAREJA, WILLHOME YOGEN CHAVEZ y QUISPE TARACAYA, JOSE LUIS. 2019.** EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO MECANICO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE CON ADICION DE BOTELLAS DE PLASTICO PICADO EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2018. Cusco : s.n., 2019.

**PERUANA, NORMA TECNICA. 2019.** NTP 339.129. 2019.

**POMA, SANDRA JAKELINE CHUQUILLANQUI. 2019.** INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS - MECÁNICAS DEL ADOBE. Huancayo : s.n., 2019.

**REYES, EDDY BONCRIST CONDOR y GERARDO MOLINA GOMEZ . 2019.** REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ADOBE Y LA APLICACION DE GEOMALLAS BIAXIAL EN LA EDIFICACION CULTURAL HOTEL COMERCIO. LIMA : s.n., 2019.

**RNE E.080. 2020.** Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima : Indecopi, 2020.

**—. 2019.** Reglamento Nacional de Edificaciones,. Lima : Indecopi, 2019.

**Romero, Ego Miguel Briceño y Oscar Ricardo Carrasco Velez. 2019.** Mejoramiento de bloques de adobe, incorporando garbancillos para incrementar la resistencia Los Ejidos del Norte, Piura 2019. Piura : s.n., 2019.

**Saberian, Dr. Mohammad. 2020.** Residuos profesional.  
<https://www.residuosprofesional.com/reciclar-mascarillas-desechables-carreteras/>.  
[En línea] 2020.

**Sampieri Hernandez , Roberto y Mendoza Torres , Christian paulina. 2018.**  
Metodologia de la Investigacion, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico :  
Mc Graw Hi, 2018.

**Serrano, Mauricio Ruiz. 2019.** Conformación de bloques de adobe con residuos  
de agave “Angustifolia Haw”. Estrategia para el desarrollo local sustentable en  
Santa María La Asunción, Zumpahuacán, Estado de México. Toluca : s.n., 2019.

**Usos de la Fibra de Polipropileno.** Usos de la Fibra de Polipropileno.  
<https://www.ctres.mx/blog/usos-de-la-fibra-de-polipropileno/>. [En línea]

**vargas, mario loaysa y quispe, raul olis. 2020.** mejoramiento del adone. china :  
s.n., 2020.

**VÁSQUEZ, Julio. 2018.** Incremento de la resistencia flexional del concreto  
mediante la aplicación de fibras de acero de neumáticos reciclados en la ciudad de  
Lima 2018. Universidad Cesar Vallejo. Lima : Tesis, 2018.

Vehículos por cada mil habitantes. **SINIA.** Sistema Nacional de Información  
Ambiental.

**zianperi. 2021.** metologia. 2021.

## **ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO:	Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, Cusco-2022."							
AUTOR:	Br. Quispe Aymachoque, Rudy Guido y Br. Serrano Quispe, David							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
<b>Problema general:</b>	<b>Objetivos general:</b>	<b>Hipotesis general:</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>		Adicion, residuos de mascarillas quirurgicas - protectores faciales	Dosificacion de las mascarillas quirurgicas - protectores faciales	Fichas de datos Balanza eletronica de medicion	
¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, cusco-2022.	Determinar cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, cusco-2022.	La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales mejora las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, cusco-2022.						
<b>Problemas específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipotesis específicos:</b>						
¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales en las propiedades físicas del adobe.	Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físicas del adobe.	La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales mejora las propiedades físicas del adobe.						
¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales en las propiedades mecánicas del adobe..	Establecer cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades mecánicas del adobe..	La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales mejora las propiedades mecánicas del adobe.	<b>DEPENDIENTE</b>		El Adobe	Propiedades físicas	Absorción (%)	Según la Norma NTP 339.127
¿Cómo influye la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.	Establecer cómo influye la adición de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.	La adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales mejora en las propiedades mecánicas de muros de albañilería de adobe.					Alabeo (%)	Según la Norma NTP 399.613
							Variación dimensional (mm)	Según la Norma NTP 399.613
					Muros de Adobe	Propiedades mecánicas en muros de albañilería	Resistencia a la compresión simple ( $f'_{b}=kg/cm2$ )	Según la Norma NTP 339.605.
							Resistencia a tracción ( $kg/cm2$ )	Según la Norma NTP 331.040
			Resistencia del mortero a la tracción ( $kg/cm2$ )	Según la Norma NTP 339.607.				
					Resistencia a la compresión axial ( $pilas f'_{m}=kg/cm2$ )	Según la Norma NTP 399.605		
					Resistencia de compresión al corte diagonal o tracción indirecta ( $v'_{m}=kg/cm2$ )	Según la Norma NTP 399.621 Y E.080		

## Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físico mecánicas muros de albañilería de adobe, Cusco-2022.”						
TITULO:						
VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
<b>Adición, residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales</b>	Las fibras de polipropileno es una microfibrá sintética o plástica resistentes en elementos continuos y discontinuos ensamblados en una matriz plástica Las fibras de polipropileno es un material que está conformado de monofilamentos que contiene una consistencia en fibras continuas y fibras discontinuas del polipropileno que están hechas de una base plástica. Esta fibra de polipropileno actúa como un refuerzo secundario para mejorar la resistencia al mortero al momento de mezclarse con algún material y evita el agrietamiento del elemento es por eso que aparece la contracción plástica en su estado fresco lo cual disminuirá los agrietamientos. (Usos de la Fibra de Polipropileno)	los residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales por ser un material sintético de plástico, son flexibles se estiran con facilidad, se puede producir telas y residuos por ser dúctil, su textura es suave, de color celeste o negro	Dosificación de las mascarillas quirúrgicas protectores faciales	0 % de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales	Razón	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.
				1 % de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales		<b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo.
				3 % de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales		<b>Diseño de Investigación:</b> Experimental: Cuasi - Experimental.
				5 % de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales		<b>Enfoque:</b> Cuantitativo.
				7 % de residuos de mascarillas quirúrgicas-protectores faciales		<b>Población:</b> 1080 adobes
<b>Propiedades físicas del adobe</b>	Las propiedades físicas y mecánicas del adobe se obtendrán después de realizar todos los trabajos bajo lineamientos técnicos que nos permitiría lograr el alcance, de ver factores como: la plasticidad, la permeabilidad y las según el reglamento nacional de edificaciones (E-080). y normas técnicas peruanas	serán las diversas propiedades físicas mecánicas propias del adobe, tendrá una mejora en sus características, para esto se tendrá que realizar las pruebas y ensayos, con mucha rigurosidad y precisión al momento de realizar la dosificación entre la masa del suelo y los residuos de las mascarillas quirúrgicas - protectores faciales, propiedades propias como la resistencia a la permeabilidad y plasticidad, resistencia a compresión y tracción.	Propiedades físicas del adobe	Alabeo (mm)	Razón	Muestra: 120 adobes de paja + <del>residuos de mascarillas</del> y 960 adobes
				Variación dimensional (mm)		<b>Muestreo:</b> No Probabilístico - se ensayará en todas unidades de adobe
				Absorción (%)		<b>Técnica:</b> Observación directa. <b>Instrumento de recolección de datos:</b> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
<b>Propiedades mecánicas del adobe</b>	Las propiedades mecánicas del adobe se obtendrán después de realizar todos los ensayos y pruebas en laboratorio, resistencia de compresión simple, de tracción según el reglamento nacional de edificaciones (E-080)		Propiedades mecánicas de los muros de albañilería del adobe	Resistencia a la compresión simple ( $f' b = kg/cm^2$ )	Razón	<b>Muestra:</b> 6 muretes de adobe mejorados
<b>Propiedades mecánicas de los muros de albañilería de adobe</b>	Las propiedades físicas mecánicas de los muros de albañilería de adobe, se obtendrán después de realizar todos los trabajos bajo lineamientos técnicos que nos permitiría lograr el alcance, de ver factores como: el tamaño, la forma., según el reglamento nacional de edificaciones (E-080).	serán las diversas propiedades físicas mecánicas propias del de los muros de albañilería de adobe tendrá una mejora en sus características, para esto se tendrá que realizar las pruebas y ensayos, con mucha rigurosidad y precisión al momento de realizar el murete, propiedades propias como la resistencia a la adsorción y saturación del agua, resistencia a compresión y tracción indirecta.		Resistencia a tracción ( $kg/cm^2$ )		<b>Muestreo:</b> No Probabilístico - se ensayará en todos los muretes de adobe
				Resistencia a tracción ( $kg/cm^2$ )		<b>Técnica:</b> Observación directa.
				Resistencia del mortero a la tracción ( $kg/cm^2$ )		<b>Instrumento de recolección de datos:</b> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio.
				Resistencia a la compresión axial (pilas $f' m = kg/cm^2$ )		- Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
			Resistencia de compresión al corte diagonal o tracción indirecta ( $v' m = kg/cm^2$ )			

### ANEXO 3: Análisis estadístico de resultados

Se realizó la contrastación de hipótesis mediante el programa SPSS, obteniendo los siguientes resultados para nuestras propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe.

#### Escala de correlación de Pearson

$r = 1$	correlación perfecta.
$0.8 < r < 1$	correlación muy alta
$0.6 < r < 0.8$	correlación alta
$0.4 < r < 0.6$	correlación moderada
$0.2 < r < 0.4$	correlación baja
$0 < r < 0.2$	correlación muy baja
$r = 0$	correlación nula

Fuente: Stats SOS

### 1. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE ABSORCIÓN CON ADICIÓN DE MASCARILLAS QUIRURGICAS PRUEBA DE NORMALIDAD

#### a) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de absorción tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de absorción NO tiene normalidad

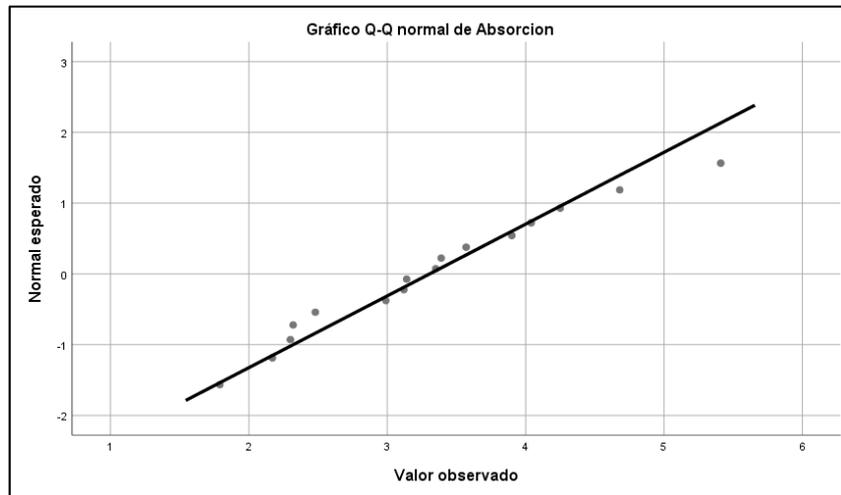
#### b) Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

#### c) Prueba estadística

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
VIII.	IX. Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			X. Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,167	16	,200*	,868	16	,025
Absorcion	,111	16	,200*	,971	16	,861
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



d) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} \geq 0.861$

Comparando:  $0.861 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia. Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) *Conclusión*

Los datos de la variable ensayo de absorción tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson

**CORRELACIÓN DE PEARSON**

1. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de absorción NO están relacionadas con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de absorción están relacionadas con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas

2. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

3. *Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson*

Correlaciones			
		Dosificacion_ Mascarillas_ Quirurgicas	Absorción
Dosificacion_ Mascarillas_ Quirurgicas	Correlación de Pearson	1	,694
	Sig. (bilateral)		,0.00075
	N	16	16
Absorción	Correlación de Pearson	,694	1
	Sig. (bilateral)	,472	
	N	16	16

p-valor>=0.00075

#### 4. Estimación del p-valor

Si el p-valor <= 0.05 se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=0.00075

Comparando: 0.00075 < 0.05

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

#### 5. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia la comprensión está relacionada directa y positivamente con la fibra de mascarillas quirúrgicas hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.694$ , es decir tiene un coeficiente correlacional de Pearson muy alta, casi perfecto

## 2. ANÁLISIS SPSS –ENSAYO DE ABSORCIÓN CON ADICION DE PROTECTORES FACIALES PRUEBA DE NORMALIDAD

#### f) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de absorción tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de absorción NO tiene normalidad

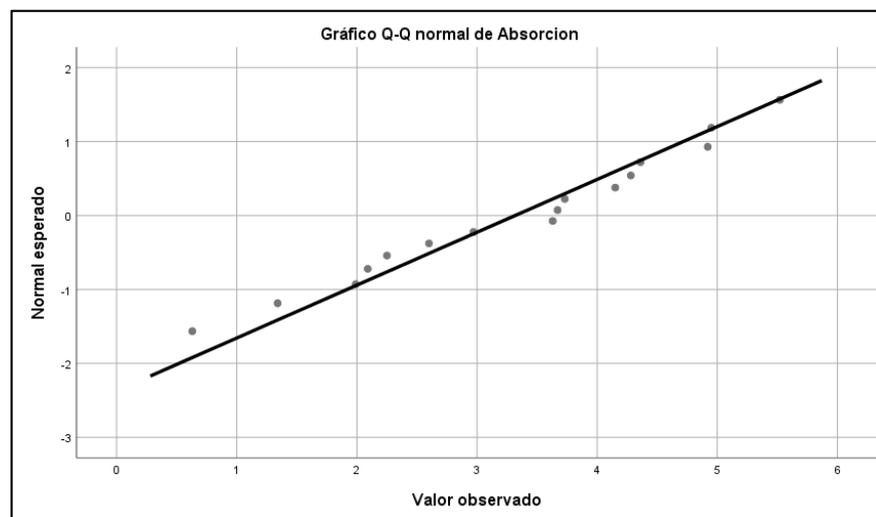
g) Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

h) Prueba estadística

n < 50 ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Portectores_Faciales	,167	16	,200 <sup>*</sup>	,868	16	,025
Absorcion	,151	16	,200 <sup>*</sup>	,969	16	,826
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



i) Estimación del p-valor

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor  $\geq 0.826$

Comparando:  $0.826 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia. Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

j) Conclusión

Los datos de la variable ensayo de absorción tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson

## CORRELACIÓN DE PEARSON

## 6. Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de absorción NO están relacionadas con la adición de residuos de protectores faciales.

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de absorción están relacionadas con la adición de residuos de protectores faciales.

## 7. Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

## 8. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		Dosificacion_Po rtectores_Facial es	Absorción
Dosificacion_Portectore s_Faciales	Correlación de Pearson	1	,663
	Sig. (bilateral)		,045
	N	16	16
Absorción	Correlación de Pearson	,663	1
	Sig. (bilateral)	,045	
	N	16	16

$$p\text{-valor} \geq 0.045$$

## 9. Estimación del p-valor

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.045$$

$$\text{Comparando: } 0.045 < 0.05$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

## 10. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia la comprensión está relacionada directa y positivamente con la fibra de protectores faciales hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.663$ , es decir tiene un coeficiente correlacional de Pearson muy alta, casi perfecto

### 3. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE ALABEO

#### PRUEBA DE NORMALIDAD

a) *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de alabeo tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de alabeo **NO** tiene normalidad

b) *Nivel de significancia*

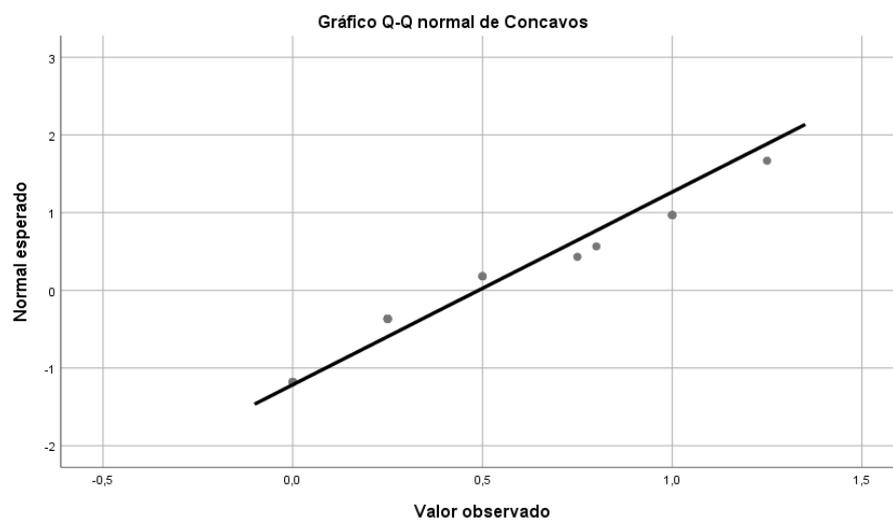
$\alpha = 5\% = 0.05$

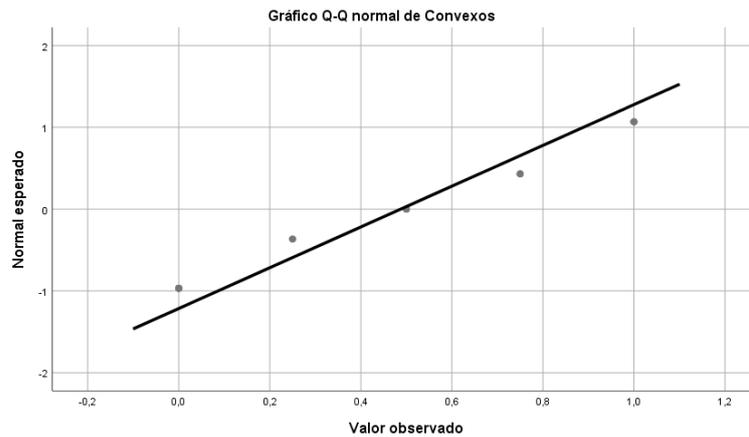
c) *Prueba estadística*

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alabeo_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,054
Concavos	,224	20	,010	,892	20	,030
Convexos	,188	20	,063	,852	20	,006

a. Corrección de significación de Lilliefors





d) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} \geq 0.054$

Comparando:  $0.054 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson

## CORRELACIÓN DE PEARSON

1. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de alabeo **NO** están relacionadas con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas.

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de alabeo están relacionadas con la adición de residuos de mascarillas quirúrgicas.

2. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

4.

Correlaciones
---------------

		Alabeo_Mascarillas_Quirurgicas	Concavos	Convexos
Alabeo_Mascarillas_Quirurgicas	Correlación de Pearson	1	-,028	,077
	Sig. (bilateral)		,907	,746
	N	20	20	20
Concavos	Correlación de Pearson	-,028	1	-,863**
	Sig. (bilateral)	,907		,000
	N	20	20	20
Convexos	Correlación de Pearson	,077	-,863**	1
	Sig. (bilateral)	,746	,000	
	N	20	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

p-valor>=0.077

#### 5. Estimación del p-valor

Si el p-valor <= 0.05 se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=0.863

Comparando: 0.863 > 0.05

Por tanto, se acepta la hipótesis nula y por tanto rechazamos la hipótesis alterna.

#### 6. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de ensayo de alabeo **NO** está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.863$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson moderada.

### 4. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

#### PRUEBA DE NORMALIDAD

##### a) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de variación dimensional tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de variación dimensional **NO** tiene normalidad

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

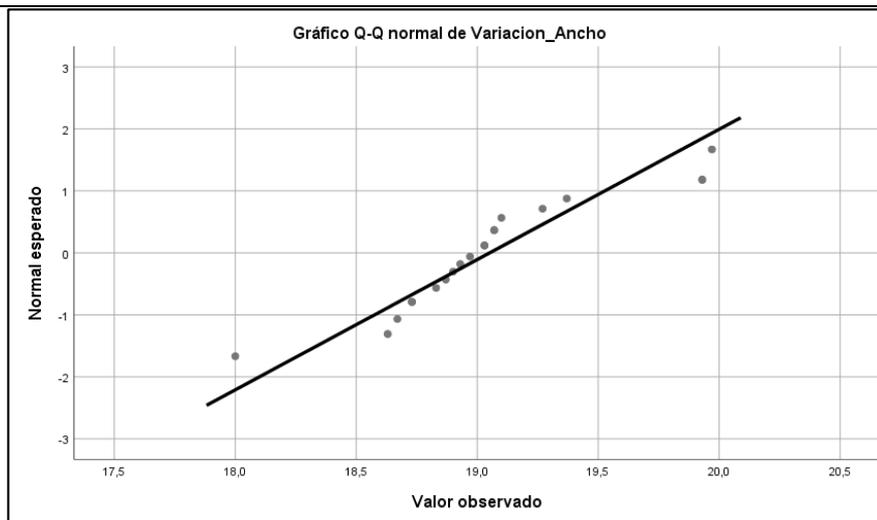
c) Prueba estadística

n<50 ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variacion_Largo	,112	20	,200*	,972	20	,802
Variacion_Ancho	,209	20	,022	,903	20	,047
Variacion_Altura	,163	20	,174	,937	20	,208
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,014

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



d) Estimación del p-valor

Si el p-valor <= 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor >= 0.221,147

Comparando: 0.221,147 > 0.05

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

### 1. Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de variación dimensional **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de variación dimensional están relacionadas con la adición de fibra de junco.

### 2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

### 3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones					
		Variacion _Largo	Variacion _Ancho	Variacion _Altura	Dosificacion _Mascarillas _Quirurgicas
Variacion _Largo	Correlación de Pearson	1	,128	,350	,304
	Sig. (bilateral)		,590	,131	,192
	N	20	20	20	20
Variacion _Ancho	Correlación de Pearson	,128	1	,185	,136
	Sig. (bilateral)	,590		,434	,047
	N	20	20	20	20
Variacion _Altura	Correlación de Pearson	,350	,185	1	,173
	Sig. (bilateral)	,131	,434		,047
	N	20	20	20	20
Dosificacion _Mascarillas _Quirurgicas	Correlación de Pearson	,304	,136	,173	1
	Sig. (bilateral)	,192	,047	,047	
	N	20	20	20	20

p-valor (largo)  $\geq 0.192$

p-valor (ancho)  $\geq 0.047$

p-valor (alto)  $\geq 0.047$

### 4. Estimación del p-valor

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=0.192-0.07-0.047

Comparando:  $0.192 > 0.05$ -largo,  $0.047 > 0.05$ -ancho,  $0.047 > 0.05$ -alto

Por tanto, se acepta la hipótesis nula y por tanto rechazamos la hipótesis alterna.

##### 5. *Conclusión*

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de ensayo de variación dimensional **NO** está relacionada directa y positivamente con la fibra de mascarillas quirúrgicas hasta tener un coeficiente de correlación para el largo  $r=0.304$ , para el ancho  $r=0.136$ , para el alto  $r=0.173$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson muy bajos

#### 5. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL PROTECTORES FACIALES

##### PRUEBA DE NORMALIDAD

###### f) *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de variación dimensional tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de variación dimensional **NO** tiene normalidad

###### g) *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

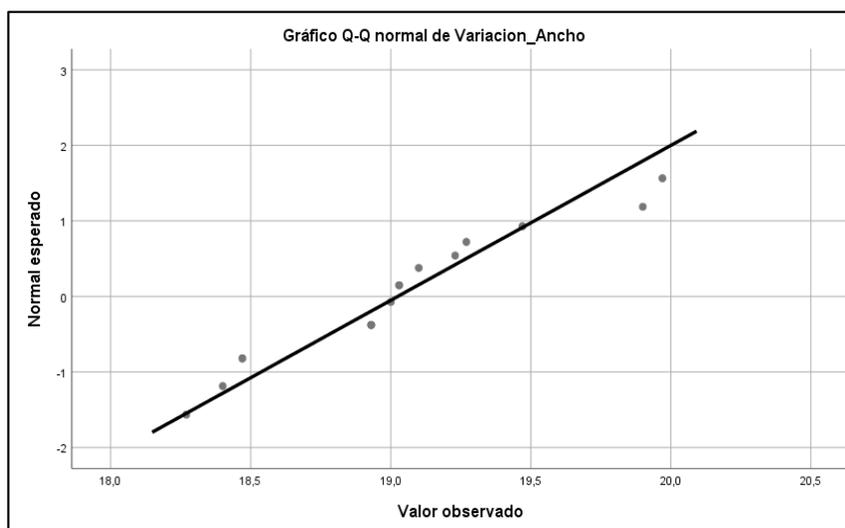
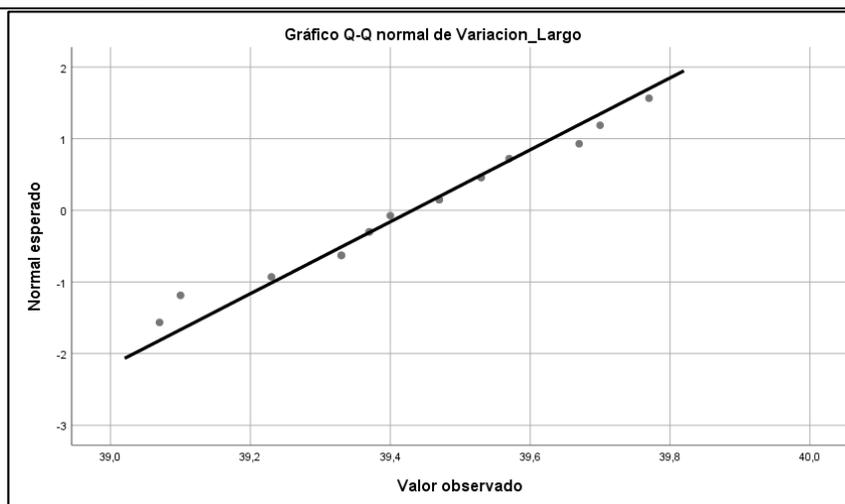
###### h) *Prueba estadística*

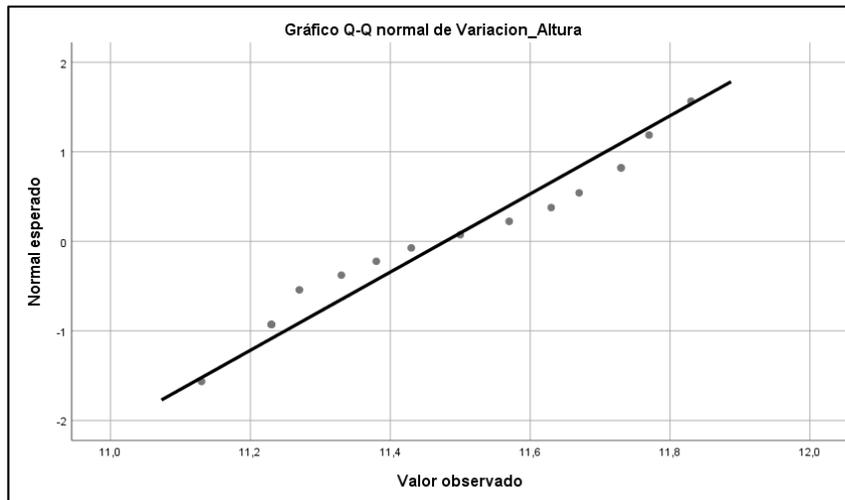
$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variacion_Largo	,117	16	,200*	,973	16	,884
Variacion_Ancho	,173	16	,200*	,936	16	,299
Variacion_Altura	,131	16	,200*	,929	16	,231
Dosificacion_Protectores_Faciales	,167	16	,200*	,868	16	,025

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors





i) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} = 0.884 - 0.299 = 0.231$

Comparando:  $0.231 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

j) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

6. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable ensayo de variación dimensional **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable ensayo de variación dimensional están relacionadas con la adición de fibra de junco.

7. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

8. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones					
		Variacion _Largo	Variacion _Ancho	Variacion _Altura	Dosificaci on_Prote ctores_F aciales
Variacion_Largo	Correlación de Pearson	1	,296	,810**	,711**
	Sig. (bilateral)		,266	,000	,002
	N	16	16	16	16
Variacion_Ancho	Correlación de Pearson	,296	1	,543*	,374
	Sig. (bilateral)	,266		,030	,154
	N	16	16	16	16
Variacion_Altura	Correlación de Pearson	,810**	,543*	1	,846**
	Sig. (bilateral)	,000	,030		,000
	N	16	16	16	16
Dosificacion_Prot ectores_Faciales	Correlación de Pearson	,711**	,374	,846**	1
	Sig. (bilateral)	,002	,154	,000	
	N	16	16	16	16
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).					
* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).					

p-valor (largo) $\geq$ 0.002

p-valor (ancho) $\geq$ 0.154

p-valor (alto) $\geq$  1

#### 9. Estimación del p-valor

Si el p-valor $\leq$  0.05 se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=1-0.154-0.002

Comparando: 0.002 $>$ 0.05-largo, 0.154 $>$ 0.05-ancho, 1 $>$ 0.05-alto

Por tanto, se acepta la hipótesis nula y por tanto rechazamos la hipótesis alterna.

#### 10. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de ensayo de variación dimensional **NO** está relacionada directa y positivamente con la fibra de protectores faciales hasta tener un coeficiente de correlación para el largo r=0.711, para el ancho r=0.374, para el alto r=0.846, es decir tiene un coeficiente de Pearson normales.

## 6. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN (MASCARILLAS QUIRURGICAS)

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### a) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la compresión tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la compresión **NO** tiene normalidad

#### b) Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

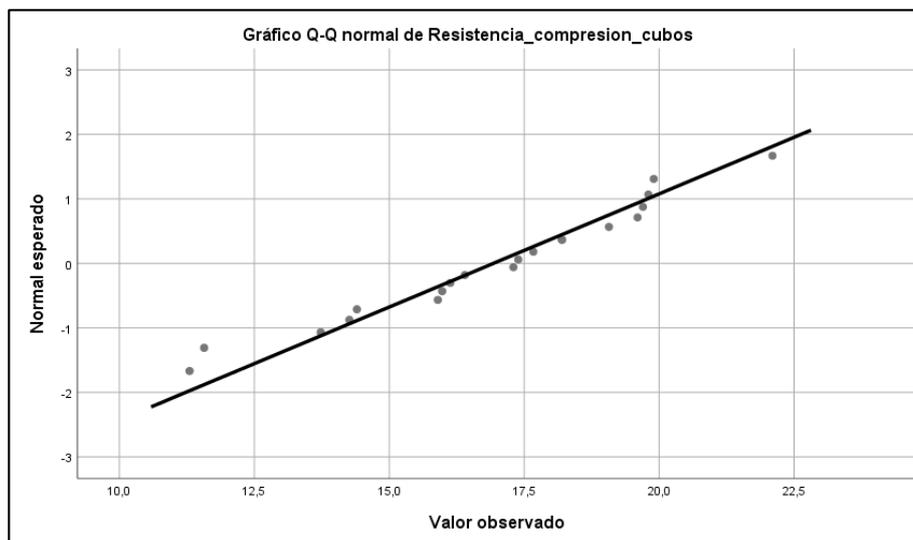
#### c) Prueba estadística

$n > 50$  ..... KOLMOGOROV-SMIRNOV

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,014
Resistencia_compresion_n_cubos	,109	20	,200*	,965	20	,650

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors



d) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} \geq 0.650$

Comparando:  $0.650 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

1. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la comprensión **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la comprensión están relacionadas con la adición de fibra de junco.

2. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		Dosificación _Mascarillas _Quirúrgicas	Resistencia _compresio n_cubos
Dosificación_ Mascarillas_ Quirúrgicas	Correlación de Pearson	1	,576**
	Sig. (bilateral)		,008
	N	20	20
Resistencia_compresio n_cubos	Correlación de Pearson	,576**	1
	Sig. (bilateral)	,008	
	N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

$p\text{-valor} \geq 0.008$

#### 4. Estimación del p-valor

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$p\text{-valor} = 0.008$

Comparando:  $0.008 < 0.05$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

#### 5. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia la comprensión está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r = 0.576$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson muy alta casi perfecto.

### 7. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN (PROTECTORES FACIALES)

#### PRUEBA DE NORMALIDAD

##### f) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la comprensión **NO** tiene normalidad

##### g) Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

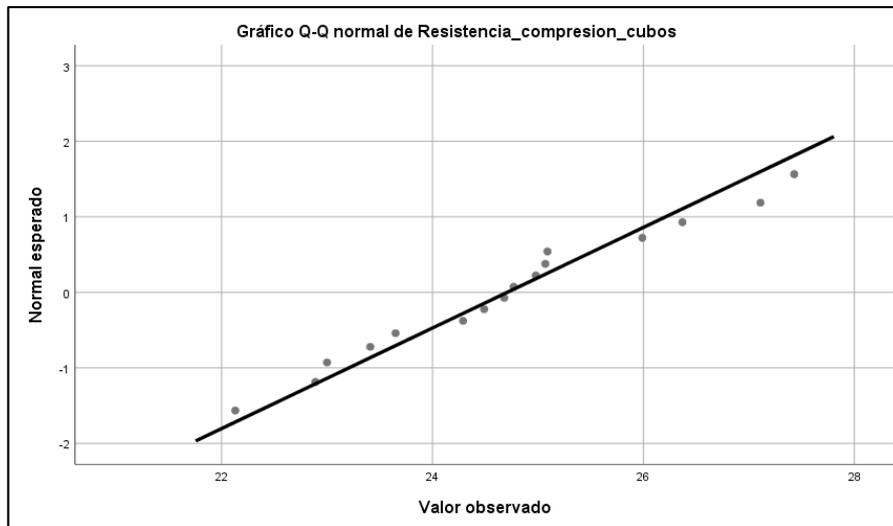
##### h) Prueba estadística

$n > 50$  ..... KOLMOGOROV-SMIRNOV

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Protectores_Faciales	,167	16	,200 <sup>*</sup>	,868	16	,025

Resistencia_compresion_cubos	,150	16	,200*	,972	16	,873
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



i) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} \geq 0.873$

Comparando:  $0.873 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

j) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

### 6. Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la comprensión **NO** están relacionados con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la comprensión están relacionados con la adición de fibra de junco.

7. Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

8. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

9. p-valor  $\geq 0.405$

Correlaciones			
		Dosificacio n_Protector es_Faciales	Resistencia _compresio n_cubos
Dosificacion_Protector es_Faciales	Correlación de Pearson	1	,624
	Sig. (bilateral)		,405
	N	16	16
Resistencia_compresi on_cubos	Correlación de Pearson	,624	1
	Sig. (bilateral)	,405	
	N	16	16

10. Estimación del p-valor

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.405$$

Comparando:  $0.405 < 0.05$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

11. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia la comprensión está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.624$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson muy alta casi perfecto.

**8. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN (MASCARILLAS QUIRURGICAS)**

PRUEBA DE NORMALIDAD

a) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta **NO** tiene normalidad

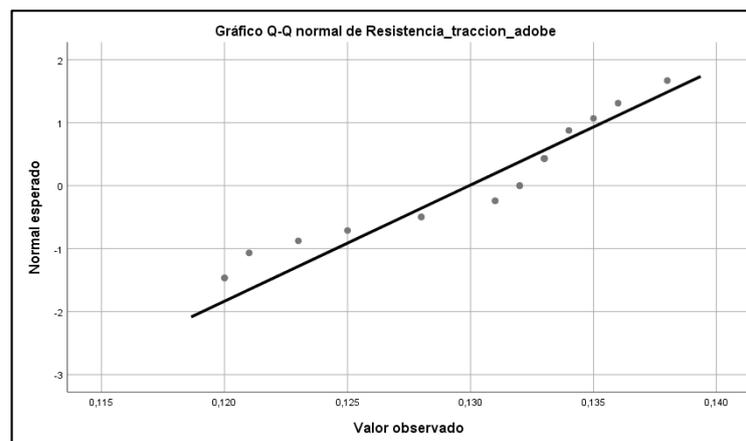
b) Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

c) Prueba estadística

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,014
Resistencia_traccion_adobe	,227	20	,008	,889	20	,026
a. Corrección de significación de Lilliefors						



d) Estimación del p-valor

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} \geq 0.026$

Comparando:  $0.026 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

### CORRELACIÓN DE PEARSON

1. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta están relacionadas con la adición de fibra de junco.

2. *Nivel de significancia*

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

4.

Correlaciones			
		Dosificacion _Mascarillas _Quirurgicas	Resistencia _traccion_a dobe
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	Correlación de Pearson	1	,784**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Resistencia_traccion_a_dobe	Correlación de Pearson	,784**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

$$p\text{-valor} \geq 0.000044$$

5. *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.000044$$

$$\text{Comparando: } 0.000044 < 0.05$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

## 6. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia del mortero a la tracción indirecta está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.784$ , es decir tiene un coeficiente de correlación de Pearson alto.

## 9. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN (PROTECTORES FACIALES)

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### f) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta **NO** tiene normalidad

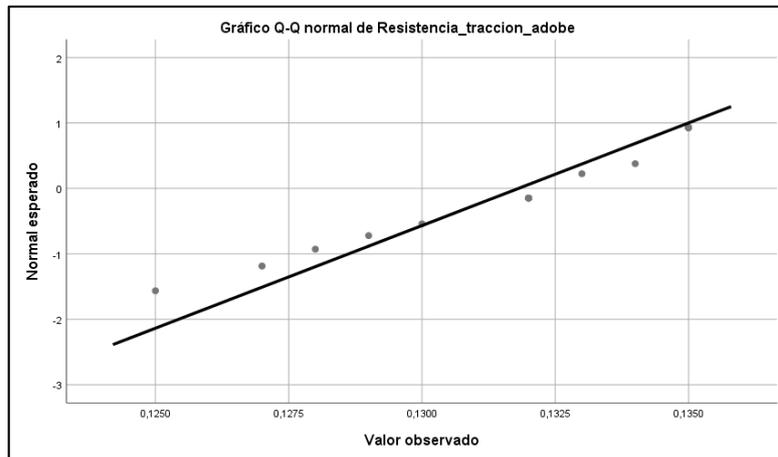
#### g) Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

#### h) Prueba estadística

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Protectores_Faciales	,167	16	,200 <sup>*</sup>	,868	16	,025
Resistencia_traccion_a_dobe	,211	16	,055	,883	16	,043
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



i) *Estimación del p-valor*

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor  $\geq 0.43$

Comparando:  $0.43 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

j) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

CORRELACIÓN DE PEARSON

7. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del mortero a la tracción indirecta están relacionadas con la adición de fibra de junco.

8. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

Correlaciones		
	Dosificación _Protectores _Faciales	Resistencia _traccion_ dobe

Dosificacion_Protectores_Faciales	Correlación de Pearson	1	,571
	Sig. (bilateral)		,157
	N	16	16
Resistencia_traccion_a_dobe	Correlación de Pearson	,571	1
	Sig. (bilateral)	,157	
	N	16	16

9. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

$$p\text{-valor} \geq 0.157$$

10. *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.157$$

$$\text{Comparando: } 0.157 < 0.05$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

11. *Conclusión*

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia del mortero a la tracción indirecta está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.571$ , es decir tiene un coeficiente de correlación de Pearson alto.

## 10. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS DE ADOBES

### PRUEBA DE NORMALIDAD

a) *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral **NO** tiene normalidad

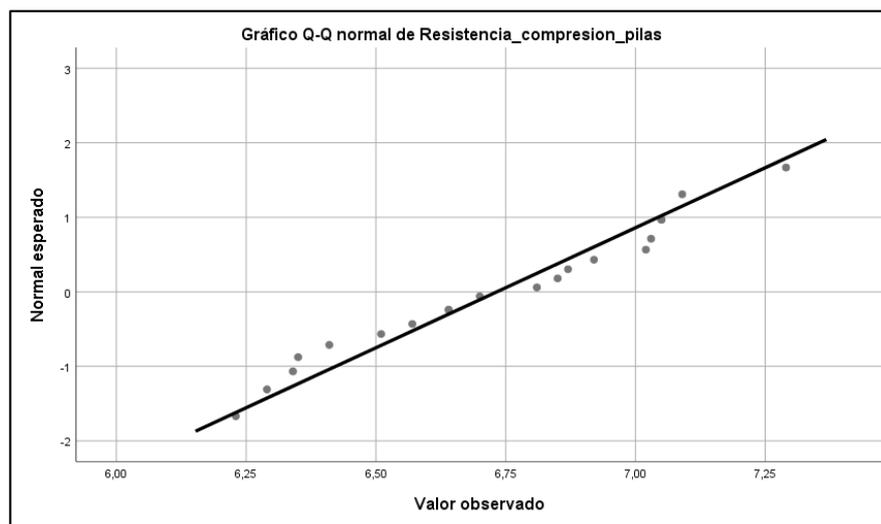
b) *Nivel de significancia*

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c) Prueba estadística

n<50 ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,014
Resistencia_compresion_pilas	,122	20	,200 <sup>*</sup>	,953	20	,420
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



d) Estimación del p-valor

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor  $\geq 0.868$

Comparando:  $0.868 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

CORRELACIÓN DE PEARSON

1. *Planteamiento de normalidad*

*H0*: hipótesis nula: los datos de la variable resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

*H1*: hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral están relacionadas con la adición de fibra de junco.

2. *Nivel de significancia*

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	Resistencia_compresion_pilas
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	Correlación de Pearson	1	,606**
	Sig. (bilateral)		,005
	N	20	20
Resistencia_compresion_pilas	Correlación de Pearson	,606**	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

$$p\text{-valor} > 0.005$$

4. *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.005$$

$$\text{Comparando: } 0.005 < 0.05$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

5. *Conclusión*

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.60.6$ , es decir tiene un coeficiente de correlación de Pearson alto.

## 11. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS DE ADOBES (PROTECTORES FACIALES)

### PRUEBA DE NORMALIDAD

a) *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del murete a la compresión tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del murete a la compresión **NO** tiene normalidad

b) *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

c) *Prueba estadística*

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Protectores_Faciales	,167	16	,200*	,868	16	,025
Resistencia_compresion_axial	,136	16	,200*	,942	16	,380
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



d) *Estimación del p-valor*

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero  $p\text{-valor} = 0.380$

Comparando:  $0.380 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) *Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la compresión tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

1. *Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del murete a la compresión **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del murete a la compresión están relacionadas con la adición de fibra de junco.

2. *Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		Dosificaci on_Protec tores_Faci ales	Resistenci a_compre sion_axial
Dosificacion_Protec tores_Faciales	Correlación de Pearson	1	,534
	Sig. (bilateral)		,093
	N	16	16
Resistencia_compr esion_axial	Correlación de Pearson	,534	1
	Sig. (bilateral)	,093	
	N	16	16

p-valor>=0.093

#### 4. Estimación del p-valor

Si el p-valor <= 0.05 se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=0.093

Comparando: 0.093 < 0.05

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

#### 5. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia del murete a la compresión está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.534$ , es decir tiene un coeficiente de correlación de Pearson alto.

## 12. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE DIAGONAL EN MURETES (MASCARILLAS QUIRURGICAS)

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### a) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal **NO** tiene normalidad

b) Nivel de significancia

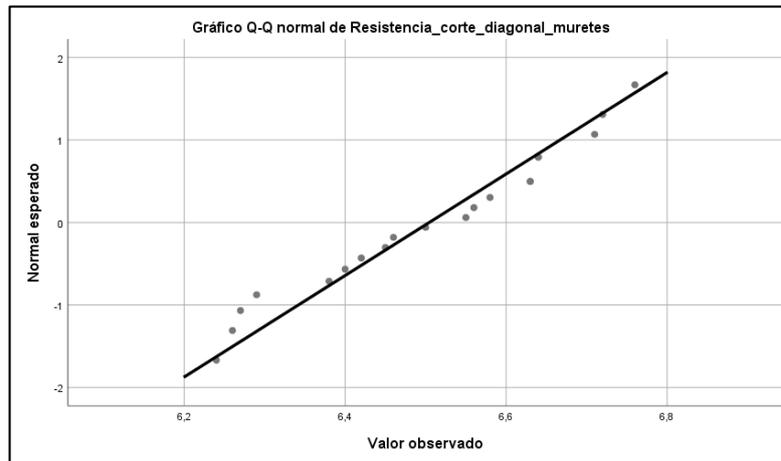
$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c) Prueba estadística

n < 50 ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Mascarillas_Quirurgicas	,199	20	,037	,875	20	,014
Resistencia_corte_diagonal_muretes	,130	20	,200*	,947	20	,322

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors



d) Estimación del p-valor

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor  $\geq 0.322$

Comparando:  $0.322 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

e) Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

## CORRELACIÓN DE PEARSON

### 1. Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal están relacionadas con la adición de fibra de junco.

### 2. Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

### 3. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		Dosificación _Mascarillas _Quirurgicas	Resistencia _corte_diag onal_murete s
Dosificación_Mascarillas_Quirurgicas	Correlación de Pearson	1	,505*
	Sig. (bilateral)		,023
	N	20	20
Resistencia_corte_diagonal_muretes	Correlación de Pearson	,505*	1
	Sig. (bilateral)	,023	
	N	20	20

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

$$p\text{-valor} \geq 0.023$$

### 4. Estimación del p-valor

Si el  $p\text{-valor} \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

$$p\text{-valor} = 0.023$$

$$\text{Comparando: } 0.023 < 0.05$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

### 5. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia del muro a la compresión diagonal está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.505$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson muy alta casi perfecto.

## 13. ANÁLISIS SPSS – ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE DIAGONAL EN MURETES (PROTECTORES FACIALES)

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### f) Planteamiento de normalidad

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal tiene normalidad

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal **NO** tiene normalidad

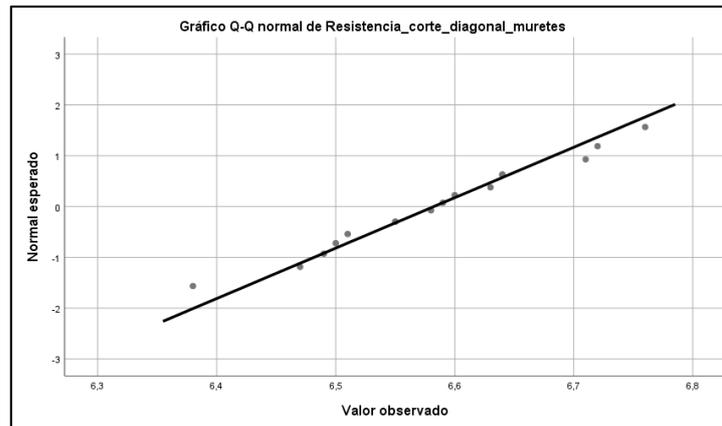
#### g) Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

#### h) Prueba estadística

$n < 50$  ..... SHAPIRO – WILK

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificacion_Protectores_Faciales	,167	16	,200 <sup>*</sup>	,868	16	,025
Resistencia_corte_diagonal_muretes	,097	16	,200 <sup>*</sup>	,983	16	,985
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						



*i) Estimación del p-valor*

Si el p-valor  $\leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

Pero p-valor  $\geq 0.985$

Comparando:  $0.985 > 0.05$

Por lo tanto, las variables tienen normalidad, es decir una tendencia.

Por tanto, se acepta la hipótesis nula.

*j) Conclusión*

Los datos de la variable resistencia a la comprensión tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%. Por tanto, utilizamos la correlación de Pearson.

**CORRELACIÓN DE PEARSON**

*6. Planteamiento de normalidad*

$H_0$ : hipótesis nula: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal **NO** están relacionadas con la adición de fibra de junco

$H_1$ : hipótesis alterna: los datos de la variable resistencia del muro a la compresión diagonal están relacionadas con la adición de fibra de junco.

*7. Nivel de significancia*

$\alpha = 5\% = 0.05$

**8. Prueba estadística; coeficiente de correlación de Pearson**

Correlaciones			
		Dosificacion _Protectores _Faciales	Resistencia _corte_diag onal_murete s
Dosificacion_Protectores_Faciales	Correlación de Pearson	1	,795
	Sig. (bilateral)		,470
	N	16	16
Resistencia_corte_diagonal_muretes	Correlación de Pearson	,795	1
	Sig. (bilateral)	,470	
	N	16	16

p-valor>=0.470

#### 9. Estimación del p-valor

Si el p-valor <= 0.05 se rechaza la hipótesis nula, caso contrario, entonces se acepta la hipótesis alterna

p-valor=0.470

Comparando: 0.470 < 0.05

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y por tanto aceptamos la hipótesis alterna.

#### 10. Conclusión

Por ello, podemos comprobar a través de la evidencia estadística que la variable de resistencia del muro a la compresión diagonal está relacionada directa y positivamente con la fibra de junco hasta tener un coeficiente de correlación de  $r=0.795$ , es decir tiene un coeficiente de Pearson muy alta casi perfecto.

## Anexo 4: Ensayos

	<b>RESUMEN</b> <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN</b>										CODIGO : _____ REVISION : _____ PAGINA : 1 de 1 .	
	Proyecto : <b>"ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"</b> <b>PROTECTORES FACIALES</b>										Fecha : <b>MAYO 2022</b> Motivo : <b>Estudio Geotecnico</b>	
Localizacion: Distrito : <b>CUSCO</b> Provincia : <b>CUSCO</b> Region : <b>CUSCO</b>												
MUESTRA	Nº	ESTRATO	PROFUNDIDAD	C. A. %	LP %	LL %	IP	Cu	Cc	CLASIFICACION SUCS	Descripcion	Color
1	M-01	E-01	1.00 - 1.80	9.27	12.45	25.84	13.40	2.48	0.83	CL	Arcilla ligera con arena	Marrón

  
 \_\_\_\_\_  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63819

Laboratorio

Especialista en Geotecnia

www.geotestperu.com · Av. Brasil C-4 Urb. Quispicanchi CUSCO · (084) 239042 · 984423333 · RUC 20490192205



## CONTENIDO DE HUMEDAD

NTP-339.127 - ASTM-D2216

CODIGO : \_\_\_\_\_  
 REVISION : \_\_\_\_\_  
 PAGINA de 1 .

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
 Bach. DAVID SERRANO QUISPE

**Distrito :** SAN JERONIMO

**Provincia :** CUSCO

**Region :** CUSCO

**Fecha :** MAYO 2022

**Motivo :** Estudio Geotecnico

**Resp. Lab.:** A.A.A.

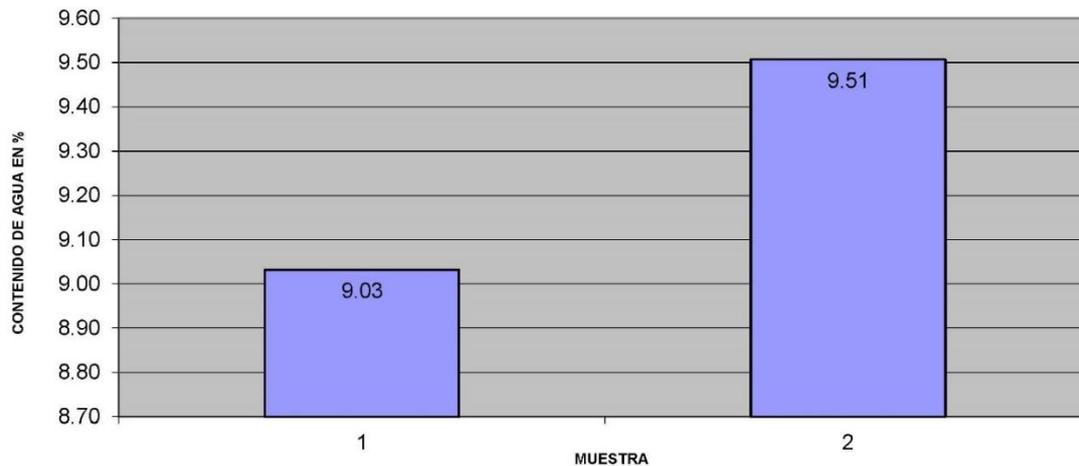
**Esp. Geot.:** A.A.A.

**MUESTRA :** 1  
 Pozo M-01 Estrato : E-01

PROF. (m.): 1.00 - 1.80

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	14.87	19.26
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	46.98	59.69
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	44.32	56.18
Peso del Suelo Seco (gr)	29.45	36.92
Contenido de Humedad (w)	9.03	9.51
		<b>9.27</b>

### CONTENIDO DE AGUA



Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

Laboratorio

Especialista en Geotecnia

www.geotestperu.com - Av. Brasil C-4 Urb. Quispicanchi CUSCO - (084) 239042 - 984423333 - RUC 20490192205



**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
 LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP  
 NTP-339.129 ASTM-D4318

CODIGO : \_\_\_\_\_  
 REVISION : \_\_\_\_\_  
 PAGINA : 1 de 1

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS -  
 PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO  
 MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO  
 2022" PROTECTORES FACIALES

**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
 Bach. DAVID SERRANO QUISPE  
**Distrito :** SAN JERONIMO  
**Provincia :** CUSCO  
**Region :** CUSCO

**Fecha :** MAYO 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

**MUESTRA :** 1  
 Pozo M-01 Estrato : E-01

PROF. (m.): 1.00 - 1.80

**LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66**

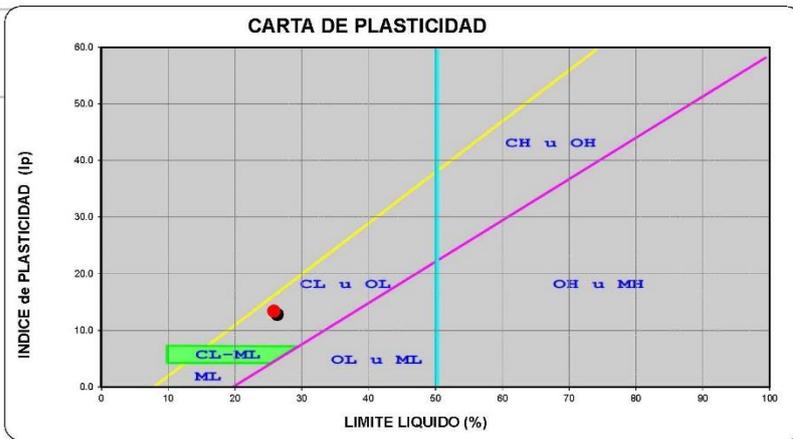
PESOS	MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)		8.88	18.54	11.56	15.22
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)		23.86	33.82	26.72	30.4
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)		20.12	30.44	23.58	27.52
Numero de golpes		4	14	27	39
Peso del Suelo Seco (gr)		11.24	11.90	12.02	12.30
Contenido de Humedad (w)		33.27	28.40	26.12	23.41

**LIMITE LIQUIDO (%)**  
**25.8**

**LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59**

PESOS	MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)		18.8	15.18
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)		26.08	25.46
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)		25.14	24.52
Peso del Suelo Seco (gr)		6.34	9.34
Contenido de Humedad (w)		14.83	10.06

<b>LIMITE PLASTICO (%)</b>	<b>12.4</b>
<b>INDICE PLASTICO IP=</b>	<b>13.4</b>



**CLASIFICACIÓN SUCS:**

**CL**  
**Arcilla ligera con arena**

Obs.-  
 CORRESPONDIENTE  
 A LA PARTE FINA DEL  
 SUELO DEL ESTUDIO

VºBº

*(Firma)*  
 Eduardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

Laboratorio

Especialista en Geotecnia

www.geotestperu.com · Av. Brasil C-4 Urb. Quispicanchi CUSCO · (084) 239042 - 984423333 · RUC 20490192205



**ANALISIS GRANULOMETRICO**  
 POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)  
 NTP-339.128 - ASTM-D4318

CODIGO : \_\_\_\_\_  
 REVISION : \_\_\_\_\_  
 PAGINA : de 1

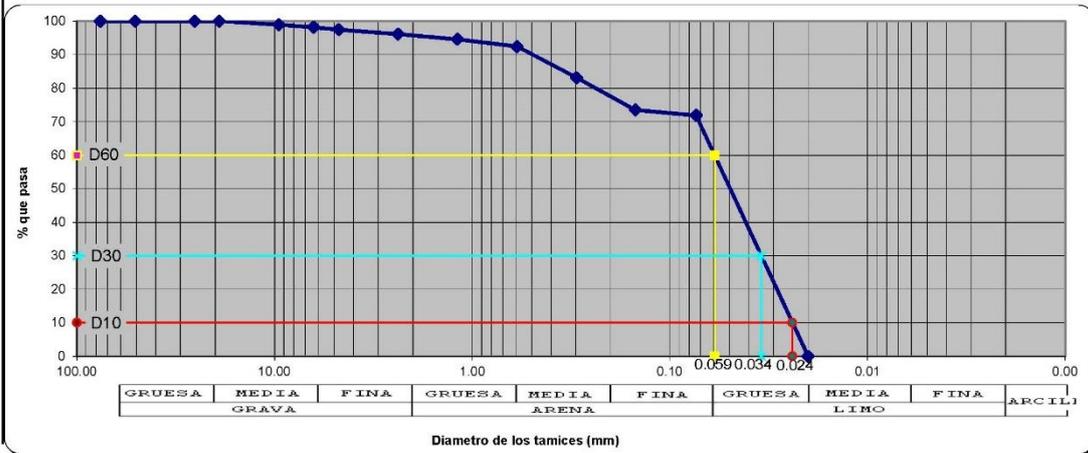
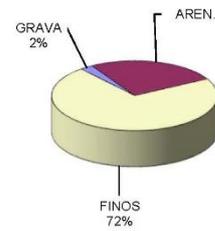
**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"  
**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
 Bach. DAVID SERRANO QUISPE  
**Distrito :** SAN JERONIMO  
**Provincia :** CUSCO  
**Region :** CUSCO

**Fecha :** MAYO 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

**MUESTRA :** 1  
**Codigo :** M-01      Estrato : E-01      **Peso de la Muestra: (gr.)**  
 inicial : 881.00  
**PROF. (m.):** 1.00 - 1.80      desp de lavar : 248.00

**CLASIFICACIÓN SUCS:**  
**CL**  
 Arcilla con Arena

Abertura del Tamiz	Peso Retenido	Peso Corregido	Retenido %	Pasante %
Tamiz	mm.			
3"	76.20	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	8.88	1.01	98.99
1/4"	6.35	7.07	0.80	98.19
# 4	4.75	6.14	0.70	97.49
# 8	2.38	11.58	1.31	96.18
# 16	1.19	13.86	1.57	94.60
# 30	0.59	18.99	2.16	92.45
# 50	0.30	81.88	9.29	83.16
# 100	0.15	84.75	9.62	73.54
# 200	0.07	14.66	1.66	71.87
cazuela	0.0	0.19	71.87	0.00
		248.00	881.00	100.00



D <sub>60</sub>	D <sub>30</sub>	D <sub>10</sub>	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	GRAVA	ARENA	FINOS
0.059	0.034	0.024	2.48	0.83	2.51	25.62	71.87

V<sup>o</sup>B<sup>o</sup>

Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

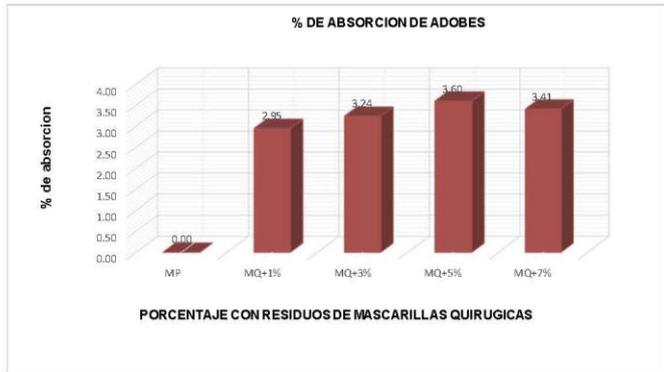
	<b>% DE ABSORCION DE ADOBES</b> <b>NTP-399.613, NTP-3999.604</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	<b>Proyecto :</b> "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"	1 de 2
<b>Solicitante:</b> Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE	<b>Fecha :</b> Mayo 2022 <b>Motivo :</b> Estudio Geotecnico <b>Resp. Lab.:</b> A.A.A. <b>Esp. Geot.:</b> A.A.A.	
<b>Distrito:</b> SAN JERONIMO <b>Provincia :</b> CUSCO <b>Región:</b> CUSCO		

**2.- DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.- ENSAYOS REALIZADOS** ABSORCION DEL ADOBE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Especimen	Peso seco del adobe (gr.)	Tiempo de duracion	Peso humedo del adobe (gr.)	(%) Absorsion	Promedio
Muestra Patron	M-1	15750.40	30	-	Se desintegro la muestra	0
	M-2	15800.10	30	-	Se desintegro la muestra	
	M-3	15750.30	30	-	Se desintegro la muestra	
	M-4	15750.20	30	-	Se desintegro la muestra	
Con adiccion del 1% de mascarillas quirurgicas	M-1	15550.30	30	15201.20	2.30	2.95
	M-2	15800.10	30	15303.10	3.25	
	M-3	15450.20	30	14980.30	3.14	
	M-4	15520.40	30	15050.30	3.12	
Con adiccion del 3% de mascarillas quirurgicas	M-1	15250.20	30	14750.10	3.39	3.24
	M-2	15700.20	30	15080.20	4.25	
	M-3	15450.10	30	15100.10	2.32	
	M-4	15450.20	30	15002.20	2.99	
Con adiccion del 5% de mascarillas quirurgicas	M-1	17100.10	30	16800.10	1.79	3.60
	M-2	15650.30	30	14950.20	4.68	
	M-3	15450.20	30	14850.10	4.04	
	M-4	16000.20	30	15400.30	3.90	
Con adiccion del 7% de mascarillas quirurgicas	M-1	16550.20	30	16150.10	2.48	3.41
	M-2	16500.20	30	16150.30	2.17	
	M-3	16550.30	30	15980.10	3.57	
	M-4	16550.10	30	15700.30	5.41	



  
 Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

	<b>% DE ABSORCION DE ADOBES</b> <b>NTP-399.613, NTP-3999.604</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	<b>Proyecto :</b> "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"  <b>Solicitante:</b> Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE  <b>Distrito:</b> SAN JERONIMO  <b>Provincia :</b> CUSCO  <b>Región:</b> CUSCO	2 de 2   <b>Fecha :</b> Mayo 2022 <b>Motivo :</b> Estudio Geotecnico <b>Resp. Lab.:</b> A.A.A. <b>Esp. Geot.:</b> A.A.A.

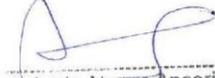
**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** ABSORCION DEL ADOBE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Especimen	Peso seco del adobe (gr.)	Tiempo de duracion	Peso humedo del adobe (gr.)	(%) Absorsion	Promedio
Muestra Patron	M-1	15750.40	30.00	-	Se desintegro la muestra	0
	M-2	15800.10	30.00	-	Se desintegro la muestra	
	M-3	15750.30	30.00	-	Se desintegro la muestra	
	M-4	15750.20	30.00	-	Se desintegro la muestra	
Con adiccion del 1% de protector facial	M-1	15150.10	30.00	14950.30	1.34	2.93
	M-2	15400.20	30.00	15010.10	2.60	
	M-3	15550.10	30.00	15005.30	3.63	
	M-4	15680.30	30.00	15055.10	4.15	
Con adiccion del 3% de protector facial	M-1	15450.30	30.00	14805.20	4.36	3.22
	M-2	15605.10	30.00	14965.30	4.28	
	M-3	15505.10	30.00	15202.20	1.99	
	M-4	15650.30	30.00	15305.20	2.25	
Con adiccion del 5% de protector facial	M-1	16006.20	30.00	15905.30	0.63	3.69
	M-2	15355.10	30.00	14635.40	4.92	
	M-3	15706.10	30.00	15150.10	3.67	
	M-4	16055.20	30.00	15215.30	5.52	
Con adiccion del 7% de protector facial	M-1	16550.20	30.00	15955.30	3.73	3.43
	M-2	16315.30	30.00	15845.30	2.97	
	M-3	16228.20	30.00	15895.30	2.09	
	M-4	16335.20	30	15565.30	4.95	



  
 Roberto Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816



**ALABEO DE ADOBES**  
**NTP-399.613, NTP-399.604**  
**R.N.E. NORMA E.080**

CÓDIGO : \_\_\_\_\_  
 REVISION : \_\_\_\_\_  
 FECHA : \_\_\_\_\_  
 PAGINA : \_\_\_\_\_

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
 Bach. DAVID SERRANO QUISPE

**Distrito:** SAN JERONIMO

**Provincia:** CUSCO

**Región:** CUSCO

**Fecha :** Mayo 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

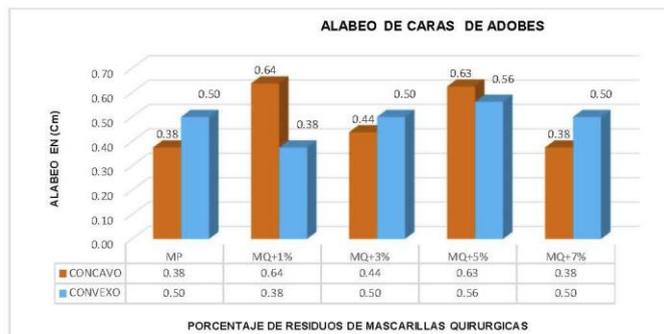
1 de 2

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** ALABEO DEL ADOBE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripción	Especimen	Cara "A"		Cara "B"		Concavidad Promedio	Convexidad Promedio
		Concavo (mm.)	Convexo (mm.)	Concavo (mm.)	Convexo (mm.)		
Muestra patron	M-1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
	M-2	0.50	1.00	0.00	0.00	0.25	0.50
	M-3	0.00	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
	M-4	0.00	0.00	0.50	1.00	0.25	0.50
Con adicion al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	0.50	0.00	0.00	1.00	0.25	0.50
	M-2	0.00	2.00	1.00	0.00	0.50	1.00
	M-3	1.10	0.00	0.50	0.00	0.80	0.00
	M-4	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
Con adicion al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.75
	M-2	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00
	M-3	0.50	0.00	0.00	1.50	0.25	0.75
	M-4	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
Con adicion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	0.00	0.50	2.00	0.00	1.00	0.25
	M-2	0.00	0.00	0.50	2.00	0.25	1.00
	M-3	1.00	0.00	1.50	0.00	1.25	0.00
	M-4	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Con adicion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	M-2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.25
	M-3	0.50	0.00	0.00	1.50	0.25	0.75
	M-4	0.50	0.00	1.00	0.00	0.75	0.00



Alfredo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816



**ALABEO DE ADOBES**  
**NTP-399.613, NTP-399.604**  
**R.N.E. NORMA E.080**

CÓDIGO : \_\_\_\_\_  
 REVISION : \_\_\_\_\_  
 FECHA : \_\_\_\_\_  
 PAGINA : \_\_\_\_\_

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
 Bach. DAVID SERRANO QUISPE

**Distrito:** SAN JERONIMO

**Provincia:** CUSCO

**Región:** CUSCO

**Fecha :** Mayo 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

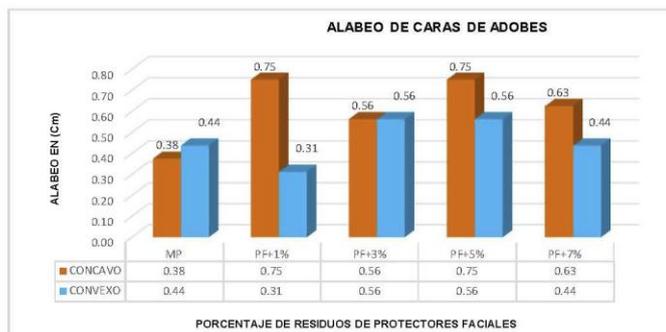
2 de 2

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** ALABEO DEL ADOBE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripción	Especimen	Cara "A"		Cara "B"		Concavidad Promedio	Convexidad Promedio
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)		
Muestra patron	M-1	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
	M-2	0.50	1.00	0.00	0.00	0.25	0.50
	M-3	0.00	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
	M-4	0.00	0.00	0.50	1.00	0.25	0.50
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.75
	M-2	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
	M-3	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
	M-4	1.50	0.00	1.00	0.00	1.25	0.00
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50
	M-2	0.50	0.50	0.00	1.50	0.25	1.00
	M-3	0.00	0.00	2.00	0.50	1.00	0.25
	M-4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	0.00	2.00	0.50	0.00	0.25	1.00
	M-2	0.00	1.00	2.00	0.50	1.00	0.75
	M-3	0.50	0.00	2.00	0.00	1.25	0.00
	M-4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	0.50	0.50	0.00	0.50	0.25	0.50
	M-2	2.00	0.00	1.00	0.50	1.50	0.25
	M-3	0.50	0.50	0.00	0.00	0.25	0.25
	M-4	0.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.75



David Abarca Ancori  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP. 63816



VARIACION DIMENSIONAL DE ADOBES  
NTP-399.613, NTP-3999.604

Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

Solicitantes: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
Bach. DAVID SERRANO QUISPE

Distrito: SAN JERONIMO

Provincia : CUSCO

Región : CUSCO

CODIGO :  
REVISION :  
FECHA :  
PAGINA : 1 de 2

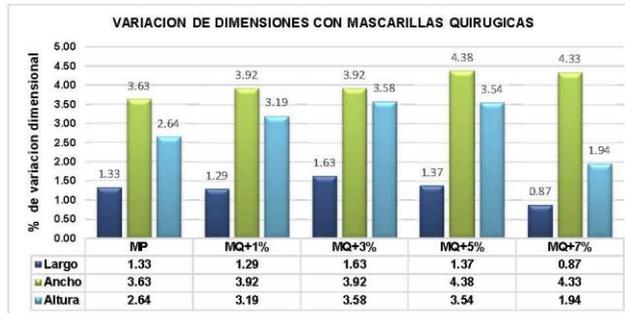
Fecha : Mayo 2022  
Motivo : Estudio Geotecnico  
Resp. Lab.: A.A.A.  
Esp. Geot.: A.A.A.

2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN

DESCRIPCION: 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

3.-ENSAYOS REALIZADOS VARIACION DIMENSIONAL DEL ADOBE MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Muestra	Longitud del adobe (cm)			Ancho del adobe (cm)			Altura del adobe (cm)			Promedio dimensional	Promedio nominal	Variacion de dimensiones (%)			
	Mediciones	Promedio		Mediciones	Promedio		Mediciones	Promedio							
MP-1	39.60	39.70	39.60	39.63	19.80	19.80	19.90	19.83	11.60	11.70	11.60	11.63	39.47	40.00	1.33
MP-2	39.20	39.20	39.40	39.27	19.60	19.60	19.50	19.57	11.80	11.70	11.80	11.77	19.28	20.00	3.63
MP-3	39.30	39.40	39.30	39.33	18.70	18.70	18.80	18.73	11.70	11.60	11.70	11.67	11.68	12.00	2.64
MP-4	39.60	39.70	39.60	39.63	19.10	18.90	18.90	18.97	11.70	11.70	11.60	11.67			
M1-1%	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	19.30	19.80	19.33	11.70	11.60	11.70	11.67	39.48	40.00	1.29
M2-1%	39.30	39.30	39.20	39.27	19.10	19.20	19.00	19.10	11.60	11.60	11.60	11.60	19.22	20.00	3.92
M3-1%	39.50	39.50	39.40	39.47	19.00	19.20	19.00	19.07	11.70	11.70	11.60	11.67	11.62	12.00	3.19
M4-1%	39.80	39.60	39.60	39.67	19.30	19.40	19.40	19.37	11.50	11.60	11.50	11.53			
M1-3%	39.20	39.60	39.30	39.37	18.90	18.90	18.80	18.87	11.50	11.60	11.55	11.55	39.35	40.00	1.63
M2-3%	39.10	39.00	39.20	39.10	19.70	19.60	19.80	19.70	11.80	11.70	11.80	11.77	19.22	20.00	3.92
M3-3%	39.50	39.20	39.40	39.37	19.80	19.60	19.60	19.67	11.60	11.70	11.80	11.70	11.57	12.00	3.58
M4-3%	39.60	39.50	39.60	39.57	18.60	18.70	18.60	18.63	11.20	11.30	11.30	11.27			
M1-5%	39.50	39.30	39.40	39.40	19.10	19.00	19.00	19.03	11.30	11.50	11.50	11.43	39.45	40.00	1.37
M2-5%	39.20	39.30	39.50	39.33	19.00	19.90	19.90	19.60	11.50	11.60	11.60	11.57	19.13	20.00	4.38
M3-5%	39.60	39.50	39.50	39.53	19.00	18.90	18.90	18.93	11.60	11.60	11.70	11.63	11.58	12.00	3.54
M4-5%	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	18.90	19.00	18.93	11.60	11.70	11.70	11.67			
M1-7%	39.60	39.70	39.70	39.67	19.60	19.00	19.60	19.40	11.70	11.80	11.70	11.73	39.65	40.00	0.87
M2-7%	39.70	39.70	39.70	39.70	19.20	19.30	19.30	19.27	11.80	11.80	11.90	11.83	19.13	20.00	4.33
M3-7%	39.50	39.40	39.50	39.47	18.90	19.00	19.00	18.97	11.80	11.80	11.70	11.77	11.77	12.00	1.94
M4-7%	39.80	39.80	39.70	39.77	18.80	19.00	18.90	18.90	11.70	11.80	11.70	11.73			



*(Signature)*  
David Abarca Ancori  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 63816



VARIACION DIMENSIONAL DE ADOBES  
NTP-399.613, NTP-3999.604

Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

Solicitantes: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
Bach. DAVID SERRANO QUISPE

Distrito: SAN JERONIMO

Provincia: CUSCO

Región: CUSCO

CODIGO :  
REVISION :  
FECHA :  
PAGINA : 2 de 2

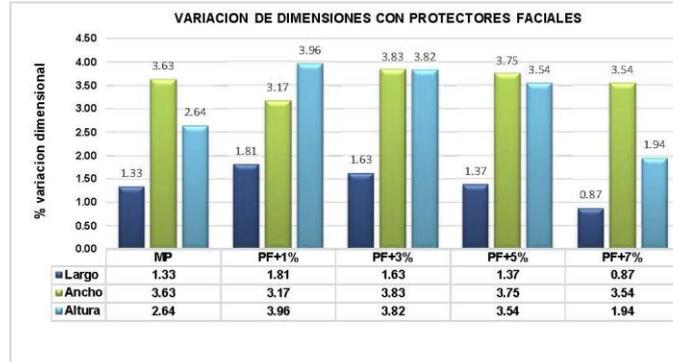
Fecha : Mayo 2022  
Motivo : Estudio Geotecnico  
Resp. Lab.: A.A.A.  
Esp. Geot.: A.A.A.

2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN

DESCRIPCION: 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

3.-ENSAYOS REALIZADOS VARIACION DIMENSIONAL DEL ADOBE MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Muestra	Longitud del adobe (cm)			Promedio	Ancho del adobe (cm)			Promedio	Altura del adobe (cm)			Promedio	Promedio dimensional	Promedio nominal	Variacion de dimensiones
	Mediciones	Mediciones	Mediciones		Mediciones	Mediciones	Mediciones		Mediciones						
MP-1	39.60	39.70	39.60	39.63	19.80	19.80	19.90	19.83	11.60	11.70	11.60	11.63	39.47	40.00	1.33
MP-2	39.20	39.20	39.40	39.27	19.60	19.60	19.50	19.57	11.80	11.70	11.80	11.77	19.28	20.00	3.63
MP-3	39.30	39.40	39.30	39.33	18.70	18.70	18.80	18.73	11.70	11.60	11.70	11.67	11.68	12.00	2.64
MP-4	39.60	39.70	39.60	39.63	19.10	18.90	18.90	18.97	11.70	11.60	11.60	11.67			
M1-1%	39.10	39.10	39.50	39.23	19.70	19.20	19.10	19.33	11.30	11.20	11.20	11.23	39.28	40.00	1.81
M2-1%	39.20	39.00	39.00	39.07	19.40	19.40	19.90	19.57	11.40	11.70	11.40	11.50	19.37	20.00	3.17
M3-1%	39.30	39.30	39.80	39.47	19.30	19.25	18.90	19.10	11.50	11.80	11.60	11.63	11.53	12.00	3.96
M4-1%	39.50	39.10	39.40	39.33	19.60	19.60	19.20	19.47	11.80	11.80	11.60	11.73			
M1-3%	39.20	39.60	39.30	39.37	19.10	19.60	19.50	19.40	11.30	11.50	11.80	11.53	39.35	40.00	1.63
M2-3%	39.10	39.00	39.20	39.10	19.30	19.30	19.80	19.47	11.50	11.10	11.80	11.47	19.23	20.00	3.83
M3-3%	39.50	39.20	39.40	39.37	19.50	19.20	18.70	19.13	11.40	11.60	11.80	11.60	11.54	12.00	3.82
M4-3%	39.60	39.50	39.60	39.57	18.30	19.10	19.40	18.93	11.60	11.70	11.40	11.57			
M1-5%	39.50	39.30	39.40	39.40	19.10	19.80	19.90	19.60	11.30	11.50	11.50	11.43	39.45	40.00	1.37
M2-5%	39.20	39.30	39.50	39.33	19.00	19.90	18.90	19.27	11.50	11.60	11.60	11.57	19.25	20.00	3.75
M3-5%	39.60	39.50	39.50	39.53	19.00	18.90	18.90	18.93	11.60	11.60	11.70	11.63	11.58	12.00	3.54
M4-5%	39.60	39.40	39.60	39.53	18.90	18.90	19.80	19.20	11.60	11.70	11.70	11.67			
M1-7%	39.60	39.70	39.70	39.67	19.00	19.00	19.10	19.03	11.70	11.80	11.70	11.73	39.65	40.00	0.87
M2-7%	39.70	39.70	39.70	39.70	19.20	19.30	19.30	19.27	11.80	11.80	11.90	11.83	19.29	20.00	3.54
M3-7%	39.50	39.40	39.50	39.47	19.90	19.00	19.00	19.30	11.80	11.80	11.70	11.77	11.77	12.00	1.94
M4-7%	39.80	39.80	39.70	39.77	19.80	19.00	19.90	19.57	11.70	11.80	11.70	11.73			



*(Firma)*  
David Abarca Ancori  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 63816

	<b>RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SIMPLE EN CUBOS DE ADOBE</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"  Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE  Distrito: SAN JERONIMO Provincia: CUSCO Región: CUSCO	Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab.: A.A.A. Esp. Geot.: A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

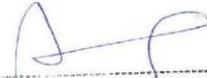
**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** COMPRESION SIMPLE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Especimen	Dimensiones del adobe			Area del adobe cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	Carga de rotura del adobe kg.	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)					
Muestra patron	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	14.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1640.00	16.40	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1130.00	11.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1157.00	11.57	
Con adiccion al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1598.00	15.98	15.34
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1739.00	17.39	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1426.00	14.26	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1373.00	13.73	
Con adiccion al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1440.00	14.40	17.45
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1730.00	17.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1990.00	19.90	
Con adiccion al 5% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1590.00	15.90	19.38
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1970.00	19.70	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	2210.00	22.10	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1980.00	19.80	
Con adiccion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1960.00	19.60	18.12
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1613.00	16.13	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1907.00	19.07	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1767.00	17.67	



■ Resistencia de compresion simple en cubos de adobe en (kg/cm<sup>2</sup>)  
- - - Resistencia ultima según norma E.080

  
 Alfredo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

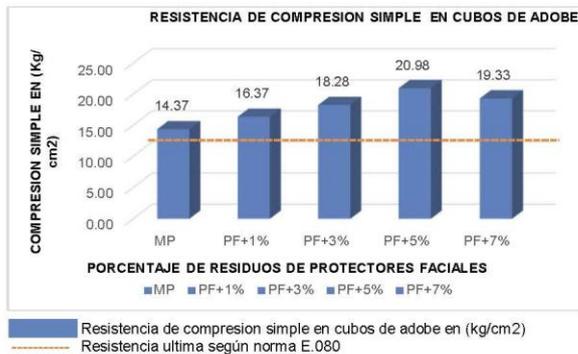
	<b>RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SIMPLE EN CUBOS DE ADOBE</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"  Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE  Distrito: SAN JERONIMO Provincia: CUSCO Región: CUSCO	Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab.: A.A.A. Esp. Geot.: A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** COMPRESION SIMPLE, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Especimen	Dimensiones del adobe			Area del adobe	Volumen	Carga de rotura del adobe	Resistencia	Promedio
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
Muestra patron	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1820.00	18.20	14.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1640.00	16.40	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1130.00	11.30	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1157.00	11.57	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1497.00	14.97	16.37
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1796.00	17.96	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1571.00	15.71	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1685.00	16.85	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1877.00	18.77	18.28
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1707.00	17.07	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1998.00	19.98	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1729.00	17.29	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	2111.00	21.11	20.98
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	1999.00	19.99	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	2243.00	22.43	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	2037.00	20.37	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	10.00	10.00	10.00	100	1000	1909.00	19.09	19.33
	M-2	10.00	10.00	10.00	100	1000	2013.00	20.13	
	M-3	10.00	10.00	10.00	100	1000	1841.00	18.41	
	M-4	10.00	10.00	10.00	100	1000	1968.00	19.68	



  
 Alejandro Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816



**RESISTENCIA DEL MATERIAL TIERRA A LA TRACCION  
R.N.E. NORMA E.080**

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS -  
PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS  
EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"  
**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
Bach. DAVID SERRANO QUISPE  
**Distrito:** SAN JERONIMO  
**Provincia:** CUSCO  
**Región:** CUSCO

**CODIGO :** \_\_\_\_\_  
**REVISION :** \_\_\_\_\_  
**FECHA :** \_\_\_\_\_  
**PAGINA :** 1 de 2  
**Fecha :** Mayo 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** RESISTENCIA DEL MATERIAL TIERRA A LA TRACCION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Especimen	Dimensiones del adobe		Area del adobe cm <sup>2</sup>	Distancia entre apoyos cm	Carga en kgf.	Resistencia a la traccion (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Radio (cm)	Alto (cm)					
Muestra patron	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	17335.18	2.61	2.54
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	15914.04	2.39	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	16794.32	2.53	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	17625.32	2.65	
Con adición al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	19198.00	2.89	2.77
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	17939.00	2.70	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	19026.00	2.86	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	17573.00	2.64	
Con adición al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	20140.00	3.03	2.94
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	18120.00	2.72	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	20230.00	3.04	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	19790.00	2.98	
Con adición al 5% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	22190.00	3.34	3.25
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	20970.00	3.15	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	21210.00	3.19	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	21980.00	3.30	
Con adición al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	7.50	29.00	1720.03	5.00	19960.00	3.00	2.90
	M-2	7.50	29.00	1720.03	5.00	19613.00	2.95	
	M-3	7.50	29.00	1720.03	5.00	18907.00	2.84	
	M-4	7.50	29.00	1720.03	5.00	18767.00	2.82	



David Abarca Ancori  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP. 63816

	<b>RESISTENCIA DEL MATERIAL TIERRA A LA TRACCION</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE Distrito: SAN JERONIMO Provincia: CUSCO Región: CUSCO	Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab.: A.A.A. Esp. Geot.: A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** RESISTENCIA DEL MATERIAL TIERRA A LA TRACCION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripción	Especimen	Dimensiones del adobe		Area del adobe	Volumen	Carga de rotura del adobe	Resistencia	Promedio
		Ancho (cm)	Alto (cm)	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg.	(kg/cm <sup>2</sup> )	
<b>MUESTRA PATRON</b>	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1820.00	2.61	2.58
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1640.00	2.69	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1130.00	2.53	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	1157.00	2.47	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2289.00	2.61	2.50
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2300.00	2.69	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2449.00	2.53	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2365.00	2.47	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2477.00	2.46	2.80
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2507.00	2.88	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2498.00	2.91	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2429.00	2.95	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2711.00	2.85	3.02
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2599.00	3.19	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2743.00	3.14	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2637.00	2.91	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2509.00	2.90	2.82
	M-2	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2213.00	2.71	
	M-3	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2341.00	2.87	
	M-4	15.00	30.00	74.02	2220.671376	2468.00	2.78	



■ Resistencia del material tierra a la traccion en (kg/cm<sup>2</sup>)  
- - - Resistencia ultima según norma E.080

  
 Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

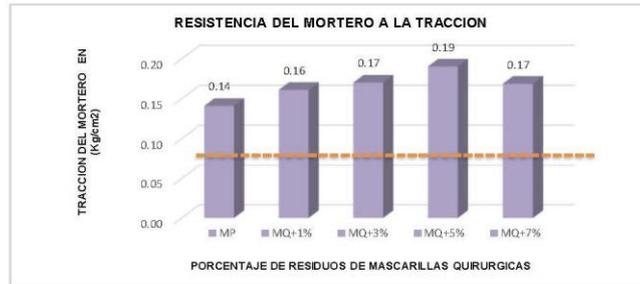
	<b>RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCION</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE Distri SAN JERONIMO Provi CUSCO Regió CUSCO n : CUSCO	1 de 2  Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab A.A.A. Esp. Geot. A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

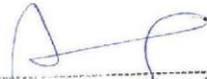
**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Muestra	Adherencia del mortero de adobe (cm)		Carga de rotura del adobe (kg)	Resistencia de la adherencia del mortero fm (kg/cm2)	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)			
Muestra patron	M-1	39.60	18.80	140.20	0.141	0.141
	M-2	39.20	19.10	139.30	0.140	
	M-3	39.30	18.70	140.10	0.143	
	M-4	39.60	19.10	141.20	0.140	
Con adiccion al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.60	18.90	150.50	0.151	0.161
	M-2	39.30	19.10	178.70	0.179	
	M-3	39.50	19.00	169.80	0.170	
	M-4	39.80	19.30	148.90	0.145	
Con adiccion al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.20	18.90	177.40	0.180	0.170
	M-2	39.10	18.70	158.80	0.163	
	M-3	39.50	18.80	166.30	0.168	
	M-4	39.60	18.60	167.50	0.171	
Con adiccion al 5% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.50	19.10	199.80	0.199	0.190
	M-2	39.20	19.00	194.20	0.196	
	M-3	39.60	19.00	182.30	0.182	
	M-4	39.60	18.90	185.10	0.185	
Con adiccion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.60	19.00	172.30	0.172	0.169
	M-2	39.70	19.20	181.50	0.179	
	M-3	39.50	18.90	162.10	0.163	
	M-4	39.80	18.80	161.50	0.162	



Resistencia del mortero a la traccion en (kg/cm2)  
 Resistencia ultima según norma E.080

  
 David Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

	<b>RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCION</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE Distri SAN JERONIMO Provi CUSCO Regió CUSCO n : CUSCO	2 de 2  Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab A.A.A. Esp. Geot. A.A.A.

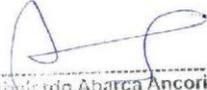
**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Muestra	Adherencia del mortero de adobe (cm)		Carga de rotura del adobe (kg)	Resistencia de la adherencia del mortero fm (kg/cm2)	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)			
Muestra patron	M-1	39.60	18.80	140.20	0.141	0.141
	M-2	39.20	19.10	139.30	0.140	
	M-3	39.30	18.70	140.10	0.143	
	M-4	39.60	19.10	141.20	0.140	
Con adiccion al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	39.10	18.70	150.50	0.154	0.161
	M-2	39.20	19.40	178.70	0.176	
	M-3	39.30	19.30	169.80	0.168	
	M-4	39.50	19.60	148.90	0.144	
Con adiccion al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	39.20	18.10	187.40	0.198	0.190
	M-2	39.10	18.30	188.80	0.198	
	M-3	39.50	18.50	176.30	0.181	
	M-4	39.60	18.30	177.50	0.184	
Con adiccion al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	39.50	19.10	209.80	0.209	0.205
	M-2	39.20	19.00	214.20	0.216	
	M-3	39.60	19.00	199.30	0.199	
	M-4	39.60	18.90	198.10	0.199	
Con adiccion al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	39.60	19.00	172.30	0.172	0.171
	M-2	39.70	19.20	181.50	0.179	
	M-3	39.50	18.90	172.10	0.173	
	M-4	39.80	18.80	161.50	0.162	



  
 Celso Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

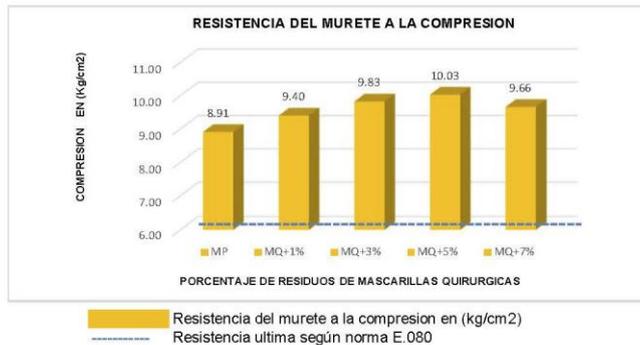
	<b>RESISTENCIA DEL MURETE A LA COMPRESION</b> <b>NTP 399.605</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE Distrito: SAN JERONIMO Provincia : CUSCO Región : CUSCO	1 de 2  Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab.: A.A.A. Esp. Geot.: A.A.A.

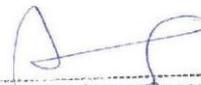
**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** MURETE A LA COMPRESION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Muestra	DIMENSIONES DE LA PILA (cm)			Area de contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura de la pila (kg)	Resistencia de la pila de adobe a compresion axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)				
Muestra patron	M-1	39.30	19.97	41.00	784.82	6980.00	8.89	8.91
	M-2	38.90	19.60	40.90	762.44	6890.00	9.04	
	M-3	39.20	19.75	40.30	774.20	6910.00	8.93	
	M-4	39.50	19.84	40.80	783.68	6880.00	8.78	
Con adiccion al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.00	19.96	40.10	778.44	7670.00	9.85	9.40
	M-2	38.50	19.43	40.20	748.06	7300.00	9.76	
	M-3	39.20	19.55	39.80	766.36	6990.00	9.12	
	M-4	39.40	19.65	40.30	774.21	6870.00	8.87	
Con adiccion al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.20	19.07	40.20	747.54	8270.00	11.06	9.83
	M-2	38.90	19.25	40.00	748.83	7180.00	9.59	
	M-3	39.60	19.33	40.30	765.47	7030.00	9.18	
	M-4	39.15	19.18	4.02	750.90	7110.00	9.47	
Con adiccion al 5% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	39.05	19.07	41.10	744.68	8130.00	10.92	10.03
	M-2	39.63	19.25	40.80	762.88	7540.00	9.88	
	M-3	39.61	19.33	40.70	765.66	7380.00	9.64	
	M-4	39.15	19.18	41.10	750.90	7270.00	9.68	
Con adiccion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	38.97	19.17	40.10	747.05	7270.00	9.73	9.66
	M-2	39.02	19.85	39.90	774.55	7140.00	9.22	
	M-3	39.23	19.06	40.10	747.72	7510.00	10.04	
	M-4	39.43	18.97	41.30	747.99	7220.00	9.65	



  
**Guillermo Abarca Ancori**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 63816**

	<b>RESISTENCIA DEL MURETE A LA COMPRESION</b> <b>NTP 399.605</b> <b>R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____ REVISION : _____ FECHA : _____ PAGINA : _____
	Proyecto : "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" Solicitante: Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE Distrito: SAN JERONIMO Provincia : CUSCO Región : CUSCO	2 de 2  Fecha : Mayo 2022 Motivo : Estudio Geotecnico Resp. Lab.: A.A.A. Esp. Geot.: A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADOS** MURETE A LA COMPRESION, MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Muestra	DIMENSIONES DE LA PILA (cm)			Area de contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura de la pila (kg)	Resistencia de la pila de adobe a compresion axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)				
Muestra patron	M-1	39.30	19.97	41.00	784.82	6980.00	8.89	8.91
	M-2	38.90	19.60	40.90	762.44	6890.00	9.04	
	M-3	39.20	19.75	40.30	774.20	6910.00	8.93	
	M-4	39.50	19.84	40.80	783.68	6880.00	8.78	
Con adiccion al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	39.10	18.70	41.20	731.17	7080.00	9.68	9.25
	M-2	39.20	19.40	41.00	760.48	6890.00	9.06	
	M-3	39.30	19.30	40.80	758.49	6900.00	9.10	
	M-4	39.50	19.60	40.10	774.20	7090.00	9.16	
Con adiccion al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	39.20	18.10	40.50	709.52	7100.00	10.01	9.66
	M-2	39.10	18.30	41.10	715.53	6880.00	9.62	
	M-3	39.50	18.50	39.90	730.75	6930.00	9.48	
	M-4	39.60	18.30	41.20	724.68	6910.00	9.54	
Con adiccion al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	39.50	19.10	40.20	754.45	8130.00	10.78	11.14
	M-2	39.20	19.00	41.30	744.80	8640.00	11.60	
	M-3	39.60	19.00	41.50	752.40	7280.00	9.68	
	M-4	39.60	18.90	40.80	748.44	9350.00	12.49	
Con adiccion al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	39.60	19.00	41.00	752.40	7170.00	9.53	9.50
	M-2	39.70	19.20	40.70	762.24	7040.00	9.24	
	M-3	39.50	18.90	40.60	746.55	7250.00	9.71	
	M-4	39.80	18.80	41.20	748.24	7120.00	9.52	



  
 Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816



**RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCION INDIRECTA O COMPRESION  
DIAGONAL  
R.N.E. NORMA E.080**

**Proyecto :** "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022"

**Solicitante:** Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE  
Bach. DAVID SERRANO QUISPE

**Distrito:** SAN JERONIMO

**Provincia :** CUSCO

**Región :** CUSCO

**CODIGO :** \_\_\_\_\_  
**REVISION :** \_\_\_\_\_  
**FECHA :** \_\_\_\_\_  
**PAGINA :** 1 de 2

**Fecha :** Mayo 2022  
**Motivo :** Estudio Geotecnico  
**Resp. Lab.:** A.A.A.  
**Esp. Geot.:** A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS

**3.-ENSAYOS REALIZADO** COMPRESION DIAGONAL MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Murete	Dimensiones del murete de adobe (cm)			Cara en contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura del murete (kg)	Resistencia al corte diagonal del murete de adobe (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)				
Muestra patron	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	1980.00	2.54	2.46
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	1890.00	2.42	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	1910.00	2.45	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	1880.00	2.41	
Con adiccion al 1% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2170.00	2.78	2.78
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2130.00	2.73	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2290.00	2.94	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2070.00	2.65	
Con adiccion al 3% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2270.00	2.91	3.04
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2180.00	2.79	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2430.00	3.12	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2610.00	3.35	
Con adiccion al 5% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2830.00	3.63	3.44
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2640.00	3.38	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2480.00	3.18	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2770.00	3.55	
Con adiccion al 7% de residuos de mascarillas quirurgicas	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2170.00	2.78	2.99
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2740.00	3.51	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2310.00	2.96	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2120.00	2.72	



■ Resistencia del murete a la traccion indirecta en (kg/cm<sup>2</sup>)  
----- Resistencia ultima según norma E.080

  
 Ricardo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

	<b>RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCION INDIRECTA O COMPRESION DIAGONAL R.N.E. NORMA E.080</b>	CODIGO : _____
		REVISION : _____
<b>Proyecto :</b> "ADICION DE RESIDUOS DE MASCARILLAS QUIRURGICAS - PROTECTORES FACIALES EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA DE ADOBE, CUSCO 2022" <b>Solicitante:</b> Bach. RUDY GUIDO QUISPE AYMACHOQUE Bach. DAVID SERRANO QUISPE <b>Distrito:</b> SAN JERONIMO <b>Provincia :</b> CUSCO <b>Región :</b> CUSCO		FECHA : _____ PAGINA : 2 de 2
		<b>Fecha :</b> Mayo 2022 <b>Motivo :</b> Estudio Geotecnico <b>Resp. Lab.:</b> A.A.A. <b>Esp. Geot.:</b> A.A.A.

**2.-DATOS DE LA MUESTRA O ESPECIMEN**

**DESCRIPCION:** 04 ESPECIMENES DE ADOBE TRADICIONAL + 16 ESPECIMENES DE ADOBE CON ADICION DE RESIDUOS DE PROTECTORES FACIALES

**3.-ENSAYOS REALIZADO** COMPRESION DIAGONAL MUESTRA PATRON, ADICION 1%, 3%, 5% Y 7%

Descripcion	Murete	Dimensiones del murete de adobe (cm)			Cara en contacto (cm <sup>2</sup> )	Carga de rotura del murete (kg)	Resistencia al corte diagonal del murete de adobe (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio
		Longitud (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)				
Muestra patron	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	1980.00	2.54	2.46
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	1890.00	2.42	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	1910.00	2.45	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	1880.00	2.41	
Con adición al 1% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	2450.00	3.14	3.32
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2750.00	3.53	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	2580.00	3.31	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2580.00	3.31	
Con adición al 3% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3170.00	4.06	4.16
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	3380.00	4.33	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3530.00	4.53	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	2910.00	3.73	
Con adición al 5% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3530.00	4.53	4.62
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	3740.00	4.79	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3480.00	4.46	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	3670.00	4.71	
Con adición al 7% de residuos de protectores faciales	M-1	65.00	65.00	12.00	780.00	3040.00	3.90	3.90
	M-2	65.00	65.00	12.00	780.00	2970.00	3.81	
	M-3	65.00	65.00	12.00	780.00	3010.00	3.86	
	M-4	65.00	65.00	12.00	780.00	3160.00	4.05	



■ Resistencia del murete a la traccion indirecta en (kg/cm<sup>2</sup>)  
--- Resistencia ultima segun norma E.080

  
 Wilfredo Abarca Ancori  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 63816

## Anexo 5: Confiabilidad

### ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

#### I. DATOS GENERALES

Apellido y nombres del experto: Valerio Sutta Lenes

Institución donde labora: Municipalidad distrital de San Sebastián

Especialidad:

Ingeniero Civil

**Instrumento de evaluación:** Contenido de humedad, Límites de Atterberg, Análisis granulométrico por tamizado, Alabeo, Variación dimensional del adobe, Absorción del agua del adobe, Resistencia a la compresión en cubos de adobe, Resistencia a la tracción del adobe, Resistencia del mortero a la tracción, Resistencia del murete a la compresión, Resistencia del murete a la tracción indirecta.

**Autor del instrumento**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1)    DEFICIENTE (2)    ACEPTABLE (3)    BUENA (4)    EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación			X		
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable).

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

La información es clara y coherente (aplicable)

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Cusco 25 de Mayo de 2022

  
Valerio Sutta Lenes  
INGENIERO CIVIL  
CIP 117486

**ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos**

**I. DATOS GENERALES**

Apellido y nombres del experto: Ayerbe Abarca Leonel

Institución donde labora: Municipalidad Distrital de Colquemarca

Especialidad: Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Límites de Atterberg, Análisis granulométrico por tamizado, Alabeo, Variación dimensional del adobe, Absorción del agua del adobe, Resistencia a la compresión en cubos de adobe, Resistencia a la tracción del adobe, Resistencia del mortero a la tracción, Resistencia del murete a la compresión, Resistencia del murete a la tracción indirecta.

Autor del instrumento

**II. ASPECTOS DE VALIDACION**

MUY DEFICIENTE (1)      DEFICIENTE (2)      ACEPTABLE (3)      BUENA (4)      EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable).

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Aplicable porque es claro y coherente con toda la información

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Cusco 23 de Mayo de 2022

  
 Leonel Ayerbe Abarca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 150946

**ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos**

**I. DATOS GENERALES**

Apellido y nombres del experto: PAUCARMAITA SAIRE FERNANDO

Institución donde labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUINOTA

Especialidad: INGENIERO CIVIL

**Instrumento de evaluación:** Contenido de humedad, Límites de Atterberg, Análisis granulométrico por tamizado, Alabeo, Variación dimensional del adobe, Absorción del agua del adobe, Resistencia a la compresión en cubos de adobe, Resistencia a la tracción del adobe, Resistencia del mortero a la tracción, Resistencia del murete a la compresión, Resistencia del murete a la tracción indirecta.

**Autor del instrumento**

**II. ASPECTOS DE VALIDACION**

MUY DEFICIENTE (1)      DEFICIENTE (2)      ACEPTABLE (3)      BUENA (4)      EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.</b>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable).

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

APLICABLE PORQUE ES CLARO Y COHERENTE CON LA INFORMACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

QUINOTA 27 de MAYO de 2022

FERNANDO PAUCARMAITA SAIRE  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 13326

# Certificados de calibración



Punto de Precisión SAC

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 106 - 2022

Página : 1 de 6

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA DE PRENSA CBR

Marca de Prensa : NO INDICA  
Modelo de Prensa : NO INDICA  
Serie de Prensa : NO INDICA  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Anillo : NO INDICA  
Modelo de Anillo : NO INDICA  
Serie de Anillo : 10028  
Capacidad del Anillo : 6000 lb  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca del Dial : NO INDICA  
Modelo del Dial : NO INDICA  
Serie del Dial : 89924  
Procedencia : NO INDICA  
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de celda patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELICROM
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,3	17,7
Humedad %	50	48

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 106 - 2022

Página : 2 de 6

TABLA N° 1

SISTEMA ANALÓGICO "A" DIVISIONES	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)			PROMEDIO "B" kgf
	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	
100	256,56	256,32	255,29	256,06
200	532,34	531,20	530,68	531,41
300	804,30	805,15	806,26	805,24
400	1 079,80	1 080,16	1 080,36	1 080,11
500	1 359,70	1 359,40	1 359,12	1 359,41
600	1 647,81	1 648,60	1 649,11	1 648,51
700	1 935,72	1 935,63	1 936,60	1 935,98
800	2 210,35	2 211,46	2 211,59	2 211,13

### NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

Coefficiente Correlación:  $R^2 = 0,9999$

Ecuación de ajuste para valores en kgf :  $y = 2,7997x - 31,3881$

Donde: x : Lectura del dial  
y : Fuerza promedio (kgf)

Ecuación de ajuste para valores en lbf :  $y = 6,1723x - 69,1988$

Donde: x : Lectura del dial  
y : Fuerza promedio (lbf)



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CARTA DE CALIBRACIÓN EN kgf

Página 3 de 6

Marca de Prensa	NO INDICA	Marca del Dial	NO INDICA
Marca de Anillo	NO INDICA	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	10028	Serie del Dial	89924
Capacidad del Anillo	6000 lb	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 2,7997x - 31,3881$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en kgf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	248,58	251,38	254,18	256,98	259,78	262,58	265,38	268,18	270,98	273,78
110	276,58	279,38	282,18	284,98	287,78	290,58	293,38	296,18	298,98	301,78
120	304,58	307,38	310,18	312,98	315,77	318,57	321,37	324,17	326,97	329,77
130	332,57	335,37	338,17	340,97	343,77	346,57	349,37	352,17	354,97	357,77
140	360,57	363,37	366,17	368,97	371,77	374,57	377,37	380,17	382,97	385,77
150	388,57	391,37	394,17	396,97	399,77	402,57	405,37	408,16	410,96	413,76
160	416,56	419,36	422,16	424,96	427,76	430,56	433,36	436,16	438,96	441,76
170	444,56	447,36	450,16	452,96	455,76	458,56	461,36	464,16	466,96	469,76
180	472,56	475,36	478,16	480,96	483,76	486,56	489,36	492,16	494,96	497,76
190	500,55	503,35	506,15	508,95	511,75	514,55	517,35	520,15	522,95	525,75
200	528,55	531,35	534,15	536,95	539,75	542,55	545,35	548,15	550,95	553,75
210	556,55	559,35	562,15	564,95	567,75	570,55	573,35	576,15	578,95	581,75
220	584,55	587,35	590,15	592,95	595,74	598,54	601,34	604,14	606,94	609,74
230	612,54	615,34	618,14	620,94	623,74	626,54	629,34	632,14	634,94	637,74
240	640,54	643,34	646,14	648,94	651,74	654,54	657,34	660,14	662,94	665,74
250	668,54	671,34	674,14	676,94	679,74	682,54	685,34	688,13	690,93	693,73
260	696,53	699,33	702,13	704,93	707,73	710,53	713,33	716,13	718,93	721,73
270	724,53	727,33	730,13	732,93	735,73	738,53	741,33	744,13	746,93	749,73
280	752,53	755,33	758,13	760,93	763,73	766,53	769,33	772,13	774,93	777,73
290	780,52	783,32	786,12	788,92	791,72	794,52	797,32	800,12	802,92	805,72
300	808,52	811,32	814,12	816,92	819,72	822,52	825,32	828,12	830,92	833,72
310	836,52	839,32	842,12	844,92	847,72	850,52	853,32	856,12	858,92	861,72
320	864,52	867,32	870,12	872,92	875,71	878,51	881,31	884,11	886,91	889,71
330	892,51	895,31	898,11	900,91	903,71	906,51	909,31	912,11	914,91	917,71
340	920,51	923,31	926,11	928,91	931,71	934,51	937,31	940,11	942,91	945,71
350	948,51	951,31	954,11	956,91	959,71	962,51	965,31	968,10	970,90	973,70
360	976,50	979,30	982,10	984,90	987,70	990,50	993,30	996,10	998,90	1 001,70
370	1 004,50	1 007,30	1 010,10	1 012,90	1 015,70	1 018,50	1 021,30	1 024,10	1 026,90	1 029,70
380	1 032,50	1 035,30	1 038,10	1 040,90	1 043,70	1 046,50	1 049,30	1 052,10	1 054,90	1 057,70
390	1 060,49	1 063,29	1 066,09	1 068,89	1 071,69	1 074,49	1 077,29	1 080,09	1 082,89	1 085,69
400	1 088,49	1 091,29	1 094,09	1 096,89	1 099,69	1 102,49	1 105,29	1 108,09	1 110,89	1 113,69
410	1 116,49	1 119,29	1 122,09	1 124,89	1 127,69	1 130,49	1 133,29	1 136,09	1 138,89	1 141,69
420	1 144,49	1 147,29	1 150,09	1 152,89	1 155,68	1 158,48	1 161,28	1 164,08	1 166,88	1 169,68
430	1 172,48	1 175,28	1 178,08	1 180,88	1 183,68	1 186,48	1 189,28	1 192,08	1 194,88	1 197,68
440	1 200,48	1 203,28	1 206,08	1 208,88	1 211,68	1 214,48	1 217,28	1 220,08	1 222,88	1 225,68
450	1 228,48	1 231,28	1 234,08	1 236,88	1 239,68	1 242,48	1 245,28	1 248,07	1 250,87	1 253,67
460	1 256,47	1 259,27	1 262,07	1 264,87	1 267,67	1 270,47	1 273,27	1 276,07	1 278,87	1 281,67
470	1 284,47	1 287,27	1 290,07	1 292,87	1 295,67	1 298,47	1 301,27	1 304,07	1 306,87	1 309,67
480	1 312,47	1 315,27	1 318,07	1 320,87	1 323,67	1 326,47	1 329,27	1 332,07	1 334,87	1 337,67
490	1 340,46	1 343,26	1 346,06	1 348,86	1 351,66	1 354,46	1 357,26	1 360,06	1 362,86	1 365,66
500	1 368,46	1 371,26	1 374,06	1 376,86	1 379,66	1 382,46	1 385,26	1 388,06	1 390,86	1 393,66
510	1 396,46	1 399,26	1 402,06	1 404,86	1 407,66	1 410,46	1 413,26	1 416,06	1 418,86	1 421,66
520	1 424,46	1 427,26	1 430,06	1 432,86	1 435,65	1 438,45	1 441,25	1 444,05	1 446,85	1 449,65
530	1 452,45	1 455,25	1 458,05	1 460,85	1 463,65	1 466,45	1 469,25	1 472,05	1 474,85	1 477,65
540	1 480,45	1 483,25	1 486,05	1 488,85	1 491,65	1 494,45	1 497,25	1 500,05	1 502,85	1 505,65
550	1 508,45	1 511,25	1 514,05	1 516,85	1 519,65	1 522,45	1 525,25	1 528,04	1 530,84	1 533,64



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 4 de 6

**Punto de Precisión SAC**

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	1 536,44	1 539,24	1 542,04	1 544,84	1 547,64	1 550,44	1 553,24	1 556,04	1 558,84	1 561,64
570	1 564,44	1 567,24	1 570,04	1 572,84	1 575,64	1 578,44	1 581,24	1 584,04	1 586,84	1 589,64
580	1 592,44	1 595,24	1 598,04	1 600,84	1 603,64	1 606,44	1 609,24	1 612,04	1 614,84	1 617,64
590	1 620,43	1 623,23	1 626,03	1 628,83	1 631,63	1 634,43	1 637,23	1 640,03	1 642,83	1 645,63
600	1 648,43	1 651,23	1 654,03	1 656,83	1 659,63	1 662,43	1 665,23	1 668,03	1 670,83	1 673,63
610	1 676,43	1 679,23	1 682,03	1 684,83	1 687,63	1 690,43	1 693,23	1 696,03	1 698,83	1 701,63
620	1 704,43	1 707,23	1 710,03	1 712,83	1 715,62	1 718,42	1 721,22	1 724,02	1 726,82	1 729,62
630	1 732,42	1 735,22	1 738,02	1 740,82	1 743,62	1 746,42	1 749,22	1 752,02	1 754,82	1 757,62
640	1 760,42	1 763,22	1 766,02	1 768,82	1 771,62	1 774,42	1 777,22	1 780,02	1 782,82	1 785,62
650	1 788,42	1 791,22	1 794,02	1 796,82	1 799,62	1 802,42	1 805,22	1 808,01	1 810,81	1 813,61
660	1 816,41	1 819,21	1 822,01	1 824,81	1 827,61	1 830,41	1 833,21	1 836,01	1 838,81	1 841,61
670	1 844,41	1 847,21	1 850,01	1 852,81	1 855,61	1 858,41	1 861,21	1 864,01	1 866,81	1 869,61
680	1 872,41	1 875,21	1 878,01	1 880,81	1 883,61	1 886,41	1 889,21	1 892,01	1 894,81	1 897,61
690	1 900,40	1 903,20	1 906,00	1 908,80	1 911,60	1 914,40	1 917,20	1 920,00	1 922,80	1 925,60
700	1 928,40	1 931,20	1 934,00	1 936,80	1 939,60	1 942,40	1 945,20	1 948,00	1 950,80	1 953,60
710	1 956,40	1 959,20	1 962,00	1 964,80	1 967,60	1 970,40	1 973,20	1 976,00	1 978,80	1 981,60
720	1 984,40	1 987,20	1 990,00	1 992,80	1 995,59	1 998,39	2 001,19	2 003,99	2 006,79	2 009,59
730	2 012,39	2 015,19	2 017,99	2 020,79	2 023,59	2 026,39	2 029,19	2 031,99	2 034,79	2 037,59
740	2 040,39	2 043,19	2 045,99	2 048,79	2 051,59	2 054,39	2 057,19	2 059,99	2 062,79	2 065,59
750	2 068,39	2 071,19	2 073,99	2 076,79	2 079,59	2 082,39	2 085,19	2 087,98	2 090,78	2 093,58
760	2 096,38	2 099,18	2 101,98	2 104,78	2 107,58	2 110,38	2 113,18	2 115,98	2 118,78	2 121,58
770	2 124,38	2 127,18	2 129,98	2 132,78	2 135,58	2 138,38	2 141,18	2 143,98	2 146,78	2 149,58
780	2 152,38	2 155,18	2 157,98	2 160,78	2 163,58	2 166,38	2 169,18	2 171,98	2 174,78	2 177,58
790	2 180,37	2 183,17	2 185,97	2 188,77	2 191,57	2 194,37	2 197,17	2 199,97	2 202,77	2 205,57
800	2 208,37	2 211,17	2 213,97	2 216,77	2 219,57	2 222,37	2 225,17	2 227,97	2 230,77	2 233,57
810	2 236,37	2 239,17	2 241,97	2 244,77	2 247,57	2 250,37	2 253,17	2 255,97	2 258,77	2 261,57
820	2 264,37	2 267,17	2 269,97	2 272,77	2 275,56	2 278,36	2 281,16	2 283,96	2 286,76	2 289,56
830	2 292,36	2 295,16	2 297,96	2 300,76	2 303,56	2 306,36	2 309,16	2 311,96	2 314,76	2 317,56
840	2 320,36	2 323,16	2 325,96	2 328,76	2 331,56	2 334,36	2 337,16	2 339,96	2 342,76	2 345,56
850	2 348,36	2 351,16	2 353,96	2 356,76	2 359,56	2 362,36	2 365,16	2 367,95	2 370,75	2 373,55
860	2 376,35	2 379,15	2 381,95	2 384,75	2 387,55	2 390,35	2 393,15	2 395,95	2 398,75	2 401,55
870	2 404,35	2 407,15	2 409,95	2 412,75	2 415,55	2 418,35	2 421,15	2 423,95	2 426,75	2 429,55
880	2 432,35	2 435,15	2 437,95	2 440,75	2 443,55	2 446,35	2 449,15	2 451,95	2 454,75	2 457,55
890	2 460,34	2 463,14	2 465,94	2 468,74	2 471,54	2 474,34	2 477,14	2 479,94	2 482,74	2 485,54
900	2 488,34	2 491,14	2 493,94	2 496,74	2 499,54	2 502,34	2 505,14	2 507,94	2 510,74	2 513,54
910	2 516,34	2 519,14	2 521,94	2 524,74	2 527,54	2 530,34	2 533,14	2 535,94	2 538,74	2 541,54
920	2 544,34	2 547,14	2 549,94	2 552,74	2 555,53	2 558,33	2 561,13	2 563,93	2 566,73	2 569,53
930	2 572,33	2 575,13	2 577,93	2 580,73	2 583,53	2 586,33	2 589,13	2 591,93	2 594,73	2 597,53
940	2 600,33	2 603,13	2 605,93	2 608,73	2 611,53	2 614,33	2 617,13	2 619,93	2 622,73	2 625,53
950	2 628,33	2 631,13	2 633,93	2 636,73	2 639,53	2 642,33	2 645,13	2 647,92	2 650,72	2 653,52
960	2 656,32	2 659,12	2 661,92	2 664,72	2 667,52	2 670,32	2 673,12	2 675,92	2 678,72	2 681,52
970	2 684,32	2 687,12	2 689,92	2 692,72	2 695,52	2 698,32	2 701,12	2 703,92	2 706,72	2 709,52
980	2 712,32	2 715,12	2 717,92	2 720,72						



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CARTA DE CALIBRACIÓN EN lbf

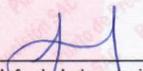
Página 5 de 6

Marca de Prensa	NO INDICA	Marca del Dial	NO INDICA
Marca de Anillo	NO INDICA	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	10028	Serie del Dial	89924
Capacidad del Anillo	6000 lb	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 6,1723x - 69,1988$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en lbf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	548,03	554,20	560,38	566,55	572,72	578,89	585,07	591,24	597,41	603,58
110	609,75	615,93	622,10	628,27	634,44	640,62	646,79	652,96	659,13	665,30
120	671,48	677,65	683,82	689,99	696,17	702,34	708,51	714,68	720,86	727,03
130	733,20	739,37	745,54	751,72	757,89	764,06	770,23	776,41	782,58	788,75
140	794,92	801,10	807,27	813,44	819,61	825,78	831,96	838,13	844,30	850,47
150	856,65	862,82	868,99	875,16	881,34	887,51	893,68	899,85	906,02	912,20
160	918,37	924,54	930,71	936,89	943,06	949,23	955,40	961,58	967,75	973,92
170	980,09	986,26	992,44	998,61	1 004,78	1 010,95	1 017,13	1 023,30	1 029,47	1 035,64
180	1 041,82	1 047,99	1 054,16	1 060,33	1 066,50	1 072,68	1 078,85	1 085,02	1 091,19	1 097,37
190	1 103,54	1 109,71	1 115,88	1 122,06	1 128,23	1 134,40	1 140,57	1 146,74	1 152,92	1 159,09
200	1 165,26	1 171,43	1 177,61	1 183,78	1 189,95	1 196,12	1 202,30	1 208,47	1 214,64	1 220,81
210	1 226,98	1 233,16	1 239,33	1 245,50	1 251,67	1 257,85	1 264,02	1 270,19	1 276,36	1 282,53
220	1 288,71	1 294,88	1 301,05	1 307,22	1 313,40	1 319,57	1 325,74	1 331,91	1 338,09	1 344,26
230	1 350,43	1 356,60	1 362,77	1 368,95	1 375,12	1 381,29	1 387,46	1 393,64	1 399,81	1 405,98
240	1 412,15	1 418,33	1 424,50	1 430,67	1 436,84	1 443,01	1 449,19	1 455,36	1 461,53	1 467,70
250	1 473,88	1 480,05	1 486,22	1 492,39	1 498,57	1 504,74	1 510,91	1 517,08	1 523,25	1 529,43
260	1 535,60	1 541,77	1 547,94	1 554,12	1 560,29	1 566,46	1 572,63	1 578,81	1 584,98	1 591,15
270	1 597,32	1 603,49	1 609,67	1 615,84	1 622,01	1 628,18	1 634,36	1 640,53	1 646,70	1 652,87
280	1 659,05	1 665,22	1 671,39	1 677,56	1 683,73	1 689,91	1 696,08	1 702,25	1 708,42	1 714,60
290	1 720,77	1 726,94	1 733,11	1 739,29	1 745,46	1 751,63	1 757,80	1 763,97	1 770,15	1 776,32
300	1 782,49	1 788,66	1 794,84	1 801,01	1 807,18	1 813,35	1 819,53	1 825,70	1 831,87	1 838,04
310	1 844,21	1 850,39	1 856,56	1 862,73	1 868,90	1 875,08	1 881,25	1 887,42	1 893,59	1 899,76
320	1 905,94	1 912,11	1 918,28	1 924,45	1 930,63	1 936,80	1 942,97	1 949,14	1 955,32	1 961,49
330	1 967,66	1 973,83	1 980,00	1 986,18	1 992,35	1 998,52	2 004,69	2 010,87	2 017,04	2 023,21
340	2 029,38	2 035,56	2 041,73	2 047,90	2 054,07	2 060,24	2 066,42	2 072,59	2 078,76	2 084,93
350	2 091,11	2 097,28	2 103,45	2 109,62	2 115,80	2 121,97	2 128,14	2 134,31	2 140,48	2 146,66
360	2 152,83	2 159,00	2 165,17	2 171,35	2 177,52	2 183,69	2 189,86	2 196,04	2 202,21	2 208,38
370	2 214,55	2 220,72	2 226,90	2 233,07	2 239,24	2 245,41	2 251,59	2 257,76	2 263,93	2 270,10
380	2 276,28	2 282,45	2 288,62	2 294,79	2 300,96	2 307,14	2 313,31	2 319,48	2 325,65	2 331,83
390	2 338,00	2 344,17	2 350,34	2 356,52	2 362,69	2 368,86	2 375,03	2 381,20	2 387,38	2 393,55
400	2 399,72	2 405,89	2 412,07	2 418,24	2 424,41	2 430,58	2 436,76	2 442,93	2 449,10	2 455,27
410	2 461,44	2 467,62	2 473,79	2 479,96	2 486,13	2 492,31	2 498,48	2 504,65	2 510,82	2 516,99
420	2 523,17	2 529,34	2 535,51	2 541,68	2 547,86	2 554,03	2 560,20	2 566,37	2 572,55	2 578,72
430	2 584,89	2 591,06	2 597,23	2 603,41	2 609,58	2 615,75	2 621,92	2 628,10	2 634,27	2 640,44
440	2 646,61	2 652,79	2 658,96	2 665,13	2 671,30	2 677,47	2 683,65	2 689,82	2 695,99	2 702,16
450	2 708,34	2 714,51	2 720,68	2 726,85	2 733,03	2 739,20	2 745,37	2 751,54	2 757,71	2 763,89
460	2 770,06	2 776,23	2 782,40	2 788,58	2 794,75	2 800,92	2 807,09	2 813,27	2 819,44	2 825,61
470	2 831,78	2 837,95	2 844,13	2 850,30	2 856,47	2 862,64	2 868,82	2 874,99	2 881,16	2 887,33
480	2 893,51	2 899,68	2 905,85	2 912,02	2 918,19	2 924,37	2 930,54	2 936,71	2 942,88	2 949,06
490	2 955,23	2 961,40	2 967,57	2 973,75	2 979,92	2 986,09	2 992,26	2 998,43	3 004,61	3 010,78
500	3 016,95	3 023,12	3 029,30	3 035,47	3 041,64	3 047,81	3 053,99	3 060,16	3 066,33	3 072,50
510	3 078,67	3 084,85	3 091,02	3 097,19	3 103,36	3 109,54	3 115,71	3 121,88	3 128,05	3 134,22
520	3 140,40	3 146,57	3 152,74	3 158,91	3 165,09	3 171,26	3 177,43	3 183,60	3 189,78	3 195,95
530	3 202,12	3 208,29	3 214,46	3 220,64	3 226,81	3 232,98	3 239,15	3 245,33	3 251,50	3 257,67
540	3 263,84	3 270,02	3 276,19	3 282,36	3 288,53	3 294,70	3 300,88	3 307,05	3 313,22	3 319,39
550	3 325,57	3 331,74	3 337,91	3 344,08	3 350,26	3 356,43	3 362,60	3 368,77	3 374,94	3 381,12



  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 6 de 6

Punto de Precisión SAC

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	3 387,29	3 393,46	3 399,63	3 405,81	3 411,98	3 418,15	3 424,32	3 430,50	3 436,67	3 442,84
570	3 449,01	3 455,18	3 461,36	3 467,53	3 473,70	3 479,87	3 486,05	3 492,22	3 498,39	3 504,56
580	3 510,74	3 516,91	3 523,08	3 529,25	3 535,42	3 541,60	3 547,77	3 553,94	3 560,11	3 566,29
590	3 572,46	3 578,63	3 584,80	3 590,98	3 597,15	3 603,32	3 609,49	3 615,66	3 621,84	3 628,01
600	3 634,18	3 640,35	3 646,53	3 652,70	3 658,87	3 665,04	3 671,22	3 677,39	3 683,56	3 689,73
610	3 695,90	3 702,08	3 708,25	3 714,42	3 720,59	3 726,77	3 732,94	3 739,11	3 745,28	3 751,45
620	3 757,63	3 763,80	3 769,97	3 776,14	3 782,32	3 788,49	3 794,66	3 800,83	3 807,01	3 813,18
630	3 819,35	3 825,52	3 831,69	3 837,87	3 844,04	3 850,21	3 856,38	3 862,56	3 868,73	3 874,90
640	3 881,07	3 887,25	3 893,42	3 899,59	3 905,76	3 911,93	3 918,11	3 924,28	3 930,45	3 936,62
650	3 942,80	3 948,97	3 955,14	3 961,31	3 967,49	3 973,66	3 979,83	3 986,00	3 992,17	3 998,35
660	4 004,52	4 010,69	4 016,86	4 023,04	4 029,21	4 035,38	4 041,55	4 047,73	4 053,90	4 060,07
670	4 066,24	4 072,41	4 078,59	4 084,76	4 090,93	4 097,10	4 103,28	4 109,45	4 115,62	4 121,79
680	4 127,97	4 134,14	4 140,31	4 146,48	4 152,65	4 158,83	4 165,00	4 171,17	4 177,34	4 183,52
690	4 189,69	4 195,86	4 202,03	4 208,21	4 214,38	4 220,55	4 226,72	4 232,89	4 239,07	4 245,24
700	4 251,41	4 257,58	4 263,76	4 269,93	4 276,10	4 282,27	4 288,45	4 294,62	4 300,79	4 306,96
710	4 313,13	4 319,31	4 325,48	4 331,65	4 337,82	4 344,00	4 350,17	4 356,34	4 362,51	4 368,68
720	4 374,86	4 381,03	4 387,20	4 393,37	4 399,55	4 405,72	4 411,89	4 418,06	4 424,24	4 430,41
730	4 436,58	4 442,75	4 448,92	4 455,10	4 461,27	4 467,44	4 473,61	4 479,79	4 485,96	4 492,13
740	4 498,30	4 504,48	4 510,65	4 516,82	4 522,99	4 529,16	4 535,34	4 541,51	4 547,68	4 553,85
750	4 560,03	4 566,20	4 572,37	4 578,54	4 584,72	4 590,89	4 597,06	4 603,23	4 609,40	4 615,58
760	4 621,75	4 627,92	4 634,09	4 640,27	4 646,44	4 652,61	4 658,78	4 664,96	4 671,13	4 677,30
770	4 683,47	4 689,64	4 695,82	4 701,99	4 708,16	4 714,33	4 720,51	4 726,68	4 732,85	4 739,02
780	4 745,20	4 751,37	4 757,54	4 763,71	4 769,88	4 776,06	4 782,23	4 788,40	4 794,57	4 800,75
790	4 806,92	4 813,09	4 819,26	4 825,44	4 831,61	4 837,78	4 843,95	4 850,12	4 856,30	4 862,47
800	4 868,64	4 874,81	4 880,99	4 887,16	4 893,33	4 899,50	4 905,68	4 911,85	4 918,02	4 924,19
810	4 930,36	4 936,54	4 942,71	4 948,88	4 955,05	4 961,23	4 967,40	4 973,57	4 979,74	4 985,91
820	4 992,09	4 998,26	5 004,43	5 010,60	5 016,78	5 022,95	5 029,12	5 035,29	5 041,47	5 047,64
830	5 053,81	5 059,98	5 066,15	5 072,33	5 078,50	5 084,67	5 090,84	5 097,02	5 103,19	5 109,36
840	5 115,53	5 121,71	5 127,88	5 134,05	5 140,22	5 146,39	5 152,57	5 158,74	5 164,91	5 171,08
850	5 177,26	5 183,43	5 189,60	5 195,77	5 201,95	5 208,12	5 214,29	5 220,46	5 226,63	5 232,81
860	5 238,98	5 245,15	5 251,32	5 257,50	5 263,67	5 269,84	5 276,01	5 282,19	5 288,36	5 294,53
870	5 300,70	5 306,87	5 313,05	5 319,22	5 325,39	5 331,56	5 337,74	5 343,91	5 350,08	5 356,25
880	5 362,43	5 368,60	5 374,77	5 380,94	5 387,11	5 393,29	5 399,46	5 405,63	5 411,80	5 417,97
890	5 424,15	5 430,32	5 436,49	5 442,67	5 448,84	5 455,01	5 461,18	5 467,35	5 473,53	5 479,70
900	5 485,87	5 492,04	5 498,22	5 504,39	5 510,56	5 516,73	5 522,91	5 529,08	5 535,25	5 541,42
910	5 547,59	5 553,77	5 559,94	5 566,11	5 572,28	5 578,46	5 584,63	5 590,80	5 596,97	5 603,14
920	5 609,32	5 615,49	5 621,66	5 627,83	5 634,01	5 640,18	5 646,35	5 652,52	5 658,70	5 664,87
930	5 671,04	5 677,21	5 683,38	5 689,56	5 695,73	5 701,90	5 708,07	5 714,25	5 720,42	5 726,59
940	5 732,76	5 738,94	5 745,11	5 751,28	5 757,45	5 763,62	5 769,80	5 775,97	5 782,14	5 788,31
950	5 794,49	5 800,66	5 806,83	5 813,00	5 819,18	5 825,35	5 831,52	5 837,69	5 843,86	5 850,04
960	5 856,21	5 862,38	5 868,55	5 874,73	5 880,90	5 887,07	5 893,24	5 899,42	5 905,59	5 911,76
970	5 917,93	5 924,10	5 930,28	5 936,45	5 942,62	5 948,79	5 954,97	5 961,14	5 967,31	5 973,48
980	5 979,66	5 985,83	5 992,00	5 998,17						

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 107 - 2022

Página : 1 de 6

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA DE CORTE DIRECTO

Marca de Prensa : PINZUAR  
Modelo de Prensa : PS-28  
Serie de Prensa : 138  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Anillo : NO INDICA  
Modelo de Anillo : NO INDICA  
Serie de Anillo : 10032  
Capacidad del Anillo : 600 lbs  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca del Dial : NO INDICA  
Modelo del Dial : NO INDICA  
Serie del Dial : NO INDICA  
Procedencia : COLOMBIA  
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de celda patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELICROM
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,4	17,4
Humedad %	48	46

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 107 - 2022

Página : 2 de 6

TABLA N° 1

SISTEMA ANALÓGICO "A" DIVISIONES	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)			PROMEDIO "B" kgf
	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	
50	14,00	14,10	13,90	14,00
100	27,80	27,80	27,50	27,70
150	41,90	41,50	41,30	41,57
200	55,50	55,60	55,40	55,50
250	69,30	69,70	69,50	69,50
300	83,60	84,00	83,90	83,83
350	98,20	98,10	98,00	98,10
400	112,50	112,20	112,10	112,27
450	126,50	126,40	126,40	126,43
500	141,00	140,90	140,90	140,93
550	155,40	155,40	155,50	155,43
600	169,40	169,70	169,70	169,60
650	183,10	183,90	183,90	183,63

### NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

Coefficiente de Correlación:  $R^2 = 1,0000$

Ecuación de ajuste para valores en kgf:  $y = 0,2837x - 0,9372$

Donde: x : Lectura del dial  
y : Fuerza promedio (kgf)

Ecuación de ajuste para valores en lbf:  $y = 0,6254x - 2,0661$

Donde: x : Lectura del dial  
y : Fuerza promedio (lbf)



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CARTA DE CALIBRACIÓN EN kgf

Página 3 de 6

Marca de Prensa	PINZUAR	Marca del Dial	NO INDICA
Marca de Anillo	NO INDICA	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	10032	Serie del Dial	NO INDICA
Capacidad del Anillo	600 lbs	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 0,2837x - 0,9372$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en kgf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1,90	2,18	2,47	2,75	3,03	3,32	3,60	3,89	4,17	4,45
20	4,74	5,02	5,30	5,59	5,87	6,16	6,44	6,72	7,01	7,29
30	7,57	7,86	8,14	8,42	8,71	8,99	9,28	9,56	9,84	10,13
40	10,41	10,69	10,98	11,26	11,55	11,83	12,11	12,40	12,68	12,96
50	13,25	13,53	13,82	14,10	14,38	14,67	14,95	15,23	15,52	15,80
60	16,08	16,37	16,65	16,94	17,22	17,50	17,79	18,07	18,35	18,64
70	18,92	19,21	19,49	19,77	20,06	20,34	20,62	20,91	21,19	21,48
80	21,76	22,04	22,33	22,61	22,89	23,18	23,46	23,74	24,03	24,31
90	24,60	24,88	25,16	25,45	25,73	26,01	26,30	26,58	26,87	27,15
100	27,43	27,72	28,00	28,28	28,57	28,85	29,14	29,42	29,70	29,99
110	30,27	30,55	30,84	31,12	31,40	31,69	31,97	32,26	32,54	32,82
120	33,11	33,39	33,67	33,96	34,24	34,53	34,81	35,09	35,38	35,66
130	35,94	36,23	36,51	36,79	37,08	37,36	37,65	37,93	38,21	38,50
140	38,78	39,06	39,35	39,63	39,92	40,20	40,48	40,77	41,05	41,33
150	41,62	41,90	42,19	42,47	42,75	43,04	43,32	43,60	43,89	44,17
160	44,45	44,74	45,02	45,31	45,59	45,87	46,16	46,44	46,72	47,01
170	47,29	47,58	47,86	48,14	48,43	48,71	48,99	49,28	49,56	49,85
180	50,13	50,41	50,70	50,98	51,26	51,55	51,83	52,11	52,40	52,68
190	52,97	53,25	53,53	53,82	54,10	54,38	54,67	54,95	55,24	55,52
200	55,80	56,09	56,37	56,65	56,94	57,22	57,51	57,79	58,07	58,36
210	58,64	58,92	59,21	59,49	59,77	60,06	60,34	60,63	60,91	61,19
220	61,48	61,76	62,04	62,33	62,61	62,90	63,18	63,46	63,75	64,03
230	64,31	64,60	64,88	65,16	65,45	65,73	66,02	66,30	66,58	66,87
240	67,15	67,43	67,72	68,00	68,29	68,57	68,85	69,14	69,42	69,70
250	69,99	70,27	70,56	70,84	71,12	71,41	71,69	71,97	72,26	72,54
260	72,82	73,11	73,39	73,68	73,96	74,24	74,53	74,81	75,09	75,38
270	75,66	75,95	76,23	76,51	76,80	77,08	77,36	77,65	77,93	78,22
280	78,50	78,78	79,07	79,35	79,63	79,92	80,20	80,48	80,77	81,05
290	81,34	81,62	81,90	82,19	82,47	82,75	83,04	83,32	83,61	83,89
300	84,17	84,46	84,74	85,02	85,31	85,59	85,88	86,16	86,44	86,73
310	87,01	87,29	87,58	87,86	88,14	88,43	88,71	89,00	89,28	89,56
320	89,85	90,13	90,41	90,70	90,98	91,27	91,55	91,83	92,12	92,40
330	92,68	92,97	93,25	93,53	93,82	94,10	94,39	94,67	94,95	95,24
340	95,52	95,80	96,09	96,37	96,66	96,94	97,22	97,51	97,79	98,07
350	98,36	98,64	98,93	99,21	99,49	99,78	100,06	100,34	100,63	100,91
360	101,19	101,48	101,76	102,05	102,33	102,61	102,90	103,18	103,46	103,75
370	104,03	104,32	104,60	104,88	105,17	105,45	105,73	106,02	106,30	106,59
380	106,87	107,15	107,44	107,72	108,00	108,29	108,57	108,85	109,14	109,42
390	109,71	109,99	110,27	110,56	110,84	111,12	111,41	111,69	111,98	112,26
400	112,54	112,83	113,11	113,39	113,68	113,96	114,25	114,53	114,81	115,10
410	115,38	115,66	115,95	116,23	116,51	116,80	117,08	117,37	117,65	117,93
420	118,22	118,50	118,78	119,07	119,35	119,64	119,92	120,20	120,49	120,77
430	121,05	121,34	121,62	121,90	122,19	122,47	122,76	123,04	123,32	123,61
440	123,89	124,17	124,46	124,74	125,03	125,31	125,59	125,88	126,16	126,44
450	126,73	127,01	127,30	127,58	127,86	128,15	128,43	128,71	129,00	129,28
460	129,56	129,85	130,13	130,42	130,70	130,98	131,27	131,55	131,83	132,12



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

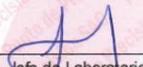
## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Pagina 4 de 6

**Punto de Precisión SAC**

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
470	132,40	132,69	132,97	133,25	133,54	133,82	134,10	134,39	134,67	134,96
480	135,24	135,52	135,81	136,09	136,37	136,66	136,94	137,22	137,51	137,79
490	138,08	138,36	138,64	138,93	139,21	139,49	139,78	140,06	140,35	140,63
500	140,91	141,20	141,48	141,76	142,05	142,33	142,62	142,90	143,18	143,47
510	143,75	144,03	144,32	144,60	144,88	145,17	145,45	145,74	146,02	146,30
520	146,59	146,87	147,15	147,44	147,72	148,01	148,29	148,57	148,86	149,14
530	149,42	149,71	149,99	150,27	150,56	150,84	151,13	151,41	151,69	151,98
540	152,26	152,54	152,83	153,11	153,40	153,68	153,96	154,25	154,53	154,81
550	155,10	155,38	155,67	155,95	156,23	156,52	156,80	157,08	157,37	157,65
560	157,93	158,22	158,50	158,79	159,07	159,35	159,64	159,92	160,20	160,49
570	160,77	161,06	161,34	161,62	161,91	162,19	162,47	162,76	163,04	163,33
580	163,61	163,89	164,18	164,46	164,74	165,03	165,31	165,59	165,88	166,16
590	166,45	166,73	167,01	167,30	167,58	167,86	168,15	168,43	168,72	169,00
600	169,28	169,57	169,85	170,13	170,42	170,70	170,99	171,27	171,55	171,84
610	172,12	172,40	172,69	172,97	173,25	173,54	173,82	174,11	174,39	174,67
620	174,96	175,24	175,52	175,81	176,09	176,38	176,66	176,94	177,23	177,51
630	177,79	178,08	178,36	178,64	178,93	179,21	179,50	179,78	180,06	180,35
640	180,63	180,91	181,20	181,48	181,77	182,05	182,33	182,62	182,90	183,18
650	183,47	183,75	184,04	184,32	184,60	184,89	185,17	185,45	185,74	186,02
660	186,30	186,59	186,87	187,16	187,44	187,72	188,01	188,29	188,57	188,86
670	189,14	189,43	189,71	189,99	190,28	190,56	190,84	191,13	191,41	191,70
680	191,98	192,26	192,55	192,83	193,11	193,40	193,68	193,96	194,25	194,53
690	194,82	195,10	195,38	195,67	195,95	196,23	196,52	196,80	197,09	197,37
700	197,65	197,94	198,22	198,50	198,79	199,07	199,36	199,64	199,92	200,21
710	200,49	200,77	201,06	201,34	201,62	201,91	202,19	202,48	202,76	203,04
720	203,33	203,61	203,89	204,18	204,46	204,75	205,03	205,31	205,60	205,88
730	206,16	206,45	206,73	207,01	207,30	207,58	207,87	208,15	208,43	208,72
740	209,00	209,28	209,57	209,85	210,14	210,42	210,70	210,99	211,27	211,55
750	211,84	212,12	212,41	212,69	212,97	213,26	213,54	213,82	214,11	214,39
760	214,67	214,96	215,24	215,53	215,81	216,09	216,38	216,66	216,94	217,23
770	217,51	217,80	218,08	218,36	218,65	218,93	219,21	219,50	219,78	220,07
780	220,35	220,63	220,92	221,20	221,48	221,77	222,05	222,33	222,62	222,90
790	223,19	223,47	223,75	224,04	224,32	224,60	224,89	225,17	225,46	225,74
800	226,02	226,31	226,59	226,87	227,16	227,44	227,73	228,01	228,29	228,58
810	228,86	229,14	229,43	229,71	229,99	230,28	230,56	230,85	231,13	231,41
820	231,70	231,98	232,26	232,55	232,83	233,12	233,40	233,68	233,97	234,25
830	234,53	234,82	235,10	235,38	235,67	235,95	236,24	236,52	236,80	237,09
840	237,37	237,65	237,94	238,22	238,51	238,79	239,07	239,36	239,64	239,92
850	240,21	240,49	240,78	241,06	241,34	241,63	241,91	242,19	242,48	242,76
860	243,04	243,33	243,61	243,90	244,18	244,46	244,75	245,03	245,31	245,60
870	245,88	246,17	246,45	246,73	247,02	247,30	247,58	247,87	248,15	248,44
880	248,72	249,00	249,29	249,57	249,85	250,14	250,42	250,70	250,99	251,27
890	251,56	251,84	252,12	252,41	252,69	252,97	253,26	253,54	253,83	254,11
900	254,39	254,68	254,96	255,24	255,53	255,81	256,10	256,38	256,66	256,95
910	257,23	257,51	257,80	258,08	258,36	258,65	258,93	259,22	259,50	259,78
920	260,07	260,35	260,63	260,92	261,20	261,49	261,77	262,05	262,34	262,62
930	262,90	263,19	263,47	263,75	264,04	264,32	264,61	264,89	265,17	265,46
940	265,74	266,02	266,31	266,59	266,88	267,16	267,44	267,73	268,01	268,29
950	268,58	268,86	269,15	269,43	269,71	270,00	270,28	270,56	270,85	271,13
960	271,41	271,70	271,98							



  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CARTA DE CALIBRACIÓN EN lbf

Página 5 de 6

Marca de Prensa	PINZUAR	Marca del Dial	NO INDICA
Marca de Anillo	NO INDICA	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	10032	Serie del Dial	NO INDICA
Capacidad del Anillo	600 lbs	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 0,6254x - 2,0661$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en lbf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	4,19	4,81	5,44	6,06	6,69	7,31	7,94	8,57	9,19	9,82
20	10,44	11,07	11,69	12,32	12,94	13,57	14,19	14,82	15,45	16,07
30	16,70	17,32	17,95	18,57	19,20	19,82	20,45	21,07	21,70	22,32
40	22,95	23,58	24,20	24,83	25,45	26,08	26,70	27,33	27,95	28,58
50	29,20	29,83	30,45	31,08	31,71	32,33	32,96	33,58	34,21	34,83
60	35,46	36,08	36,71	37,33	37,96	38,58	39,21	39,84	40,46	41,09
70	41,71	42,34	42,96	43,59	44,21	44,84	45,46	46,09	46,72	47,34
80	47,97	48,59	49,22	49,84	50,47	51,09	51,72	52,34	52,97	53,59
90	54,22	54,85	55,47	56,10	56,72	57,35	57,97	58,60	59,22	59,85
100	60,47	61,10	61,72	62,35	62,98	63,60	64,23	64,85	65,48	66,10
110	66,73	67,35	67,98	68,60	69,23	69,85	70,48	71,11	71,73	72,36
120	72,98	73,61	74,23	74,86	75,48	76,11	76,73	77,36	77,99	78,61
130	79,24	79,86	80,49	81,11	81,74	82,36	82,99	83,61	84,24	84,86
140	85,49	86,12	86,74	87,37	87,99	88,62	89,24	89,87	90,49	91,12
150	91,74	92,37	92,99	93,62	94,25	94,87	95,50	96,12	96,75	97,37
160	98,00	98,62	99,25	99,87	100,50	101,12	101,75	102,38	103,00	103,63
170	104,25	104,88	105,50	106,13	106,75	107,38	108,00	108,63	109,26	109,88
180	110,51	111,13	111,76	112,38	113,01	113,63	114,26	114,88	115,51	116,13
190	116,76	117,39	118,01	118,64	119,26	119,89	120,51	121,14	121,76	122,39
200	123,01	123,64	124,26	124,89	125,52	126,14	126,77	127,39	128,02	128,64
210	129,27	129,89	130,52	131,14	131,77	132,39	133,02	133,65	134,27	134,90
220	135,52	136,15	136,77	137,40	138,02	138,65	139,27	139,90	140,53	141,15
230	141,78	142,40	143,03	143,65	144,28	144,90	145,53	146,15	146,78	147,40
240	148,03	148,66	149,28	149,91	150,53	151,16	151,78	152,41	153,03	153,66
250	154,28	154,91	155,53	156,16	156,79	157,41	158,04	158,66	159,29	159,91
260	160,54	161,16	161,79	162,41	163,04	163,66	164,29	164,92	165,54	166,17
270	166,79	167,42	168,04	168,67	169,29	169,92	170,54	171,17	171,80	172,42
280	173,05	173,67	174,30	174,92	175,55	176,17	176,80	177,42	178,05	178,67
290	179,30	179,93	180,55	181,18	181,80	182,43	183,05	183,68	184,30	184,93
300	185,55	186,18	186,80	187,43	188,06	188,68	189,31	189,93	190,56	191,18
310	191,81	192,43	193,06	193,68	194,31	194,93	195,56	196,19	196,81	197,44
320	198,06	198,69	199,31	199,94	200,56	201,19	201,81	202,44	203,07	203,69
330	204,32	204,94	205,57	206,19	206,82	207,44	208,07	208,69	209,32	209,94
340	210,57	211,20	211,82	212,45	213,07	213,70	214,32	214,95	215,57	216,20
350	216,82	217,45	218,07	218,70	219,33	219,95	220,58	221,20	221,83	222,45
360	223,08	223,70	224,33	224,95	225,58	226,20	226,83	227,46	228,08	228,71
370	229,33	229,96	230,58	231,21	231,83	232,46	233,08	233,71	234,34	234,96
380	235,59	236,21	236,84	237,46	238,09	238,71	239,34	239,96	240,59	241,21
390	241,84	242,47	243,09	243,72	244,34	244,97	245,59	246,22	246,84	247,47
400	248,09	248,72	249,34	249,97	250,60	251,22	251,85	252,47	253,10	253,72
410	254,35	254,97	255,60	256,22	256,85	257,47	258,10	258,73	259,35	259,98
420	260,60	261,23	261,85	262,48	263,10	263,73	264,35	264,98	265,61	266,23
430	266,86	267,48	268,11	268,73	269,36	269,98	270,61	271,23	271,86	272,48
440	273,11	273,74	274,36	274,99	275,61	276,24	276,86	277,49	278,11	278,74
450	279,36	279,99	280,61	281,24	281,87	282,49	283,12	283,74	284,37	284,99
460	285,62	286,24	286,87	287,49	288,12	288,74	289,37	290,00	290,62	291,25



Jefe de Laboratorio

Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 6 de 6

Punto de Precisión SAC

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
470	291,87	292,50	293,12	293,75	294,37	295,00	295,62	296,25	296,88	297,50
480	298,13	298,75	299,38	300,00	300,63	301,25	301,88	302,50	303,13	303,75
490	304,38	305,01	305,63	306,26	306,88	307,51	308,13	308,76	309,38	310,01
500	310,63	311,26	311,88	312,51	313,14	313,76	314,39	315,01	315,64	316,26
510	316,89	317,51	318,14	318,76	319,39	320,01	320,64	321,27	321,89	322,52
520	323,14	323,77	324,39	325,02	325,64	326,27	326,89	327,52	328,15	328,77
530	329,40	330,02	330,65	331,27	331,90	332,52	333,15	333,77	334,40	335,02
540	335,65	336,28	336,90	337,53	338,15	338,78	339,40	340,03	340,65	341,28
550	341,90	342,53	343,15	343,78	344,41	345,03	345,66	346,28	346,91	347,53
560	348,16	348,78	349,41	350,03	350,66	351,28	351,91	352,54	353,16	353,79
570	354,41	355,04	355,66	356,29	356,91	357,54	358,16	358,79	359,42	360,04
580	360,67	361,29	361,92	362,54	363,17	363,79	364,42	365,04	365,67	366,29
590	366,92	367,55	368,17	368,80	369,42	370,05	370,67	371,30	371,92	372,55
600	373,17	373,80	374,42	375,05	375,68	376,30	376,93	377,55	378,18	378,80
610	379,43	380,05	380,68	381,30	381,93	382,55	383,18	383,81	384,43	385,06
620	385,68	386,31	386,93	387,56	388,18	388,81	389,43	390,06	390,69	391,31
630	391,94	392,56	393,19	393,81	394,44	395,06	395,69	396,31	396,94	397,56
640	398,19	398,82	399,44	400,07	400,69	401,32	401,94	402,57	403,19	403,82
650	404,44	405,07	405,69	406,32	406,95	407,57	408,20	408,82	409,45	410,07
660	410,70	411,32	411,95	412,57	413,20	413,82	414,45	415,08	415,70	416,33
670	416,95	417,58	418,20	418,83	419,45	420,08	420,70	421,33	421,96	422,58
680	423,21	423,83	424,46	425,08	425,71	426,33	426,96	427,58	428,21	428,83
690	429,46	430,09	430,71	431,34	431,96	432,59	433,21	433,84	434,46	435,09
700	435,71	436,34	436,96	437,59	438,22	438,84	439,47	440,09	440,72	441,34
710	441,97	442,59	443,22	443,84	444,47	445,09	445,72	446,35	446,97	447,60
720	448,22	448,85	449,47	450,10	450,72	451,35	451,97	452,60	453,23	453,85
730	454,48	455,10	455,73	456,35	456,98	457,60	458,23	458,85	459,48	460,10
740	460,73	461,36	461,98	462,61	463,23	463,86	464,48	465,11	465,73	466,36
750	466,98	467,61	468,23	468,86	469,49	470,11	470,74	471,36	471,99	472,61
760	473,24	473,86	474,49	475,11	475,74	476,36	476,99	477,62	478,24	478,87
770	479,49	480,12	480,74	481,37	481,99	482,62	483,24	483,87	484,50	485,12
780	485,75	486,37	487,00	487,62	488,25	488,87	489,50	490,12	490,75	491,37
790	492,00	492,63	493,25	493,88	494,50	495,13	495,75	496,38	497,00	497,63
800	498,25	498,88	499,50	500,13	500,76	501,38	502,01	502,63	503,26	503,88
810	504,51	505,13	505,76	506,38	507,01	507,63	508,26	508,89	509,51	510,14
820	510,76	511,39	512,01	512,64	513,26	513,89	514,51	515,14	515,77	516,39
830	517,02	517,64	518,27	518,89	519,52	520,14	520,77	521,39	522,02	522,64
840	523,27	523,90	524,52	525,15	525,77	526,40	527,02	527,65	528,27	528,90
850	529,52	530,15	530,77	531,40	532,03	532,65	533,28	533,90	534,53	535,15
860	535,78	536,40	537,03	537,65	538,28	538,90	539,53	540,16	540,78	541,41
870	542,03	542,66	543,28	543,91	544,53	545,16	545,78	546,41	547,04	547,66
880	548,29	548,91	549,54	550,16	550,79	551,41	552,04	552,66	553,29	553,91
890	554,54	555,17	555,79	556,42	557,04	557,67	558,29	558,92	559,54	560,17
900	560,79	561,42	562,04	562,67	563,30	563,92	564,55	565,17	565,80	566,42
910	567,05	567,67	568,30	568,92	569,55	570,17	570,80	571,43	572,05	572,68
920	573,30	573,93	574,55	575,18	575,80	576,43	577,05	577,68	578,31	578,93
930	579,56	580,18	580,81	581,43	582,06	582,68	583,31	583,93	584,56	585,18
940	585,81	586,44	587,06	587,69	588,31	588,94	589,56	590,19	590,81	591,44
950	592,06	592,69	593,31	593,94	594,57	595,19	595,82	596,44	597,07	597,69
960	598,32	598,94	599,57							

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 108 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 071-2022  
Fecha de emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : NO INDICA  
Modelo de Prensa : NO INDICA  
Serie de Prensa : NO INDICA  
Capacidad de Prensa : 1500 kN  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : ELE INTERNATIONAL  
Modelo de Indicador : 1886B0033  
Serie de Indicador : 1886-1-3134  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : ELE INTERNATIONAL  
Modelo de Transductor : PA21R  
Serie de Transductor : 12402  
Código de Identificación : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELI	INF-LE 255-2019	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIWEIGH		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,9	17,9
Humedad %	45	45

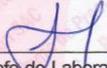
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 108 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9442	9388	5,58	6,12	9415,3	6,21	0,54
20000	19048	19019	4,76	4,90	19033,6	5,08	0,14
30000	28796	28744	4,01	4,19	28769,9	4,28	0,17
40000	38549	38539	3,63	3,65	38544,1	3,78	0,02
50000	48453	48476	3,09	3,05	48464,3	3,17	-0,05
60000	58354	58389	2,74	2,68	58371,7	2,79	-0,06
70000	68320	68302	2,40	2,43	68311,3	2,47	0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación :  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste :  $y = 1,0179x + 604,65$

Donde: x : Lectura de la pantalla  
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

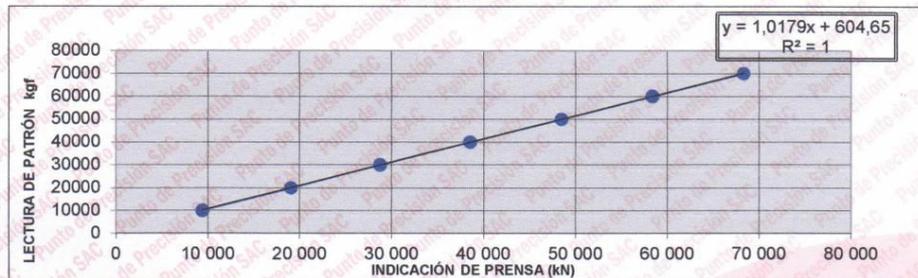
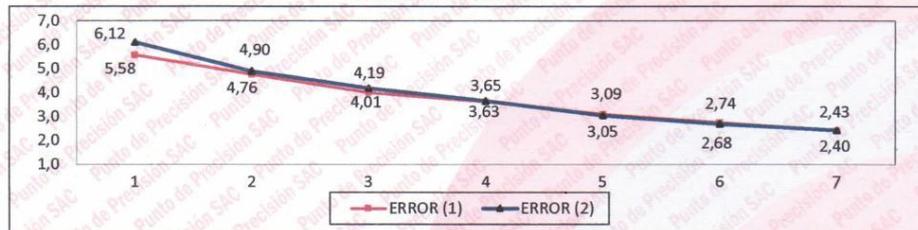


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 317 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 2 pulg

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 8280

Material : BRONCE

Color : DORADO

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración  
AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

### 6. Condiciones Ambientales

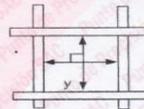
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	16,1	16,2
Humedad %	48	48

### 7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
50,56	50,48	50,86	50,53	49,71	50,46	50,91	50,52	50,43	50,48	50,48	50,00	0,48	--	0,364
50,53	49,71	50,56	50,91											



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 318 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 ½ pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 7881

Material : BRONCE

Color : DORADO

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración  
AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

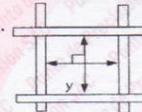
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	16,1	16,2
Humedad %	48	48

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
38,57	38,54	38,59	38,58	38,02	37,81	38,57	37,81	38,46	38,54	38,35	37,50	0,85	-	0,303
38,02	38,57	37,81	38,57	38,46	38,57	38,46	38,02	38,54	38,57					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 319 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 8309

Material : BRONCE

Color : DORADO

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	16,1	16,2
Humedad %	48	48

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

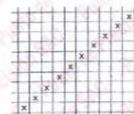
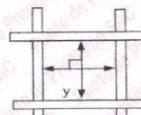
# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 319 - 2022

Página : 2 de 2

## 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
25,57	25,55	25,52	25,74	25,71	25,50	25,68	25,45	25,55	25,68	25,61	25,00	0,61	-	0,110
25,68	25,45	25,74	25,52	25,71	25,68	25,74	25,68	25,71	25,45					
25,71	25,74	25,71	25,55	25,45	25,52	25,71	25,74	25,55	25,74					
25,68	25,45	25,55	25,68	25,74	25,45	25,55	25,52	25,45	25,71					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 320 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 8614

Material : BRONCE

Color : DORADO

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	16,1	16,2
Humedad %	48	48

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión S.A.C.

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

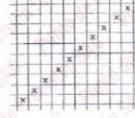
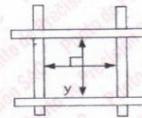
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 320 - 2022

Página : 2 de 2

## 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
18,91	18,92	19,46	19,45	19,52	19,49	18,79	19,37	19,28	19,28	19,25	19,00	0,25	0,446	0,261
19,28	19,28	19,45	19,49	18,79	19,37	18,91	19,52	18,91	19,49					
19,37	19,52	19,28	19,37	19,28	19,28	19,45	19,49	18,79	18,91					
19,45	19,45	19,49	19,52	18,91	19,37	18,79	18,91	19,28	19,45					
19,28	19,52	19,37	18,79	19,45	19,28	19,49	19,37	18,91	18,79					

(\*)



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 321 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 071-2022  
Fecha de Emisión : 2022-03-08

1. Solicitante : GEOTEST PERU S.A.C

Dirección : AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 7919

Material : BRONCE

Color : DORADO

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. BRASIL MZA. C LOTE. 4 URB. QUISPICANCHI - CUSCO - CUSCO  
05 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	16,2	16,3
Humedad %	49	49

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

# Factura de pago a laboratorio

1/6/22, 14:02

:: Factura Electronica - Impresion ::

**GEOTEST PERU S.A.C**  
**GEOTEST PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - GEOTEST PERU S.A.C**  
AV. BRASIL URB. QUISPICANCHI MZA. C LOTE. 4 COSTADO GIMNACIO  
KARATE EUROPA  
CUSCO - CUSCO - CUSCO

**FACTURA ELECTRONICA**  
**RUC: 20490192205**  
**E001-295**

Fecha de Emisión : **01/06/2022** Forma de pago : Contado  
Señor(es) : **SERRANO QUISPE DAVID**  
RUC : **10420076580**  
Dirección del Cliente : **P.J. MANCO CCAPAC CERCA AL MOLINO I CUSCO-CUSCO-SANTIAGO**  
Tipo de Moneda : **SOLES**  
Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO	2,966.10	0.00

Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00

**SON: TRES MIL QUINIENTOS Y 00/100 SOLES**

Sub Total :	S/ 2,966.10
Ventas :	S/ 2,966.10
Anticipos :	S/ 0.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 2,966.10
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 533.90
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 3,500.00

*Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.*

**GEOTEST PERU S.A.C****GEOTEST PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - GEOTEST PERU S.A.C**AV. BRASIL URB. QUISPICANCHI MZA. C LOTE. 4 COSTADO GIMNACIO  
KARATE EUROPA  
CUSCO - CUSCO - CUSCO**FACTURA ELECTRONICA****RUC: 20490192205****E001-296**Fecha de Emisión : **01/06/2022**

Forma de pago : Contado

Señor(es) : **QUISPE AYMACHOQUE RUDY**  
: **GUIDO**RUC : **10739747762**Dirección del Cliente : **AV. M CALLO ZEVALLOS 802 A 4**  
: **CDRAS D HOSPITAL CUSCO-**  
: **CANCHIS-SICUANI**Tipo de Moneda : **SOLES**

Observación :

Cantidad	Unidad	Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD		SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO	2,542.37	0.00

Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00

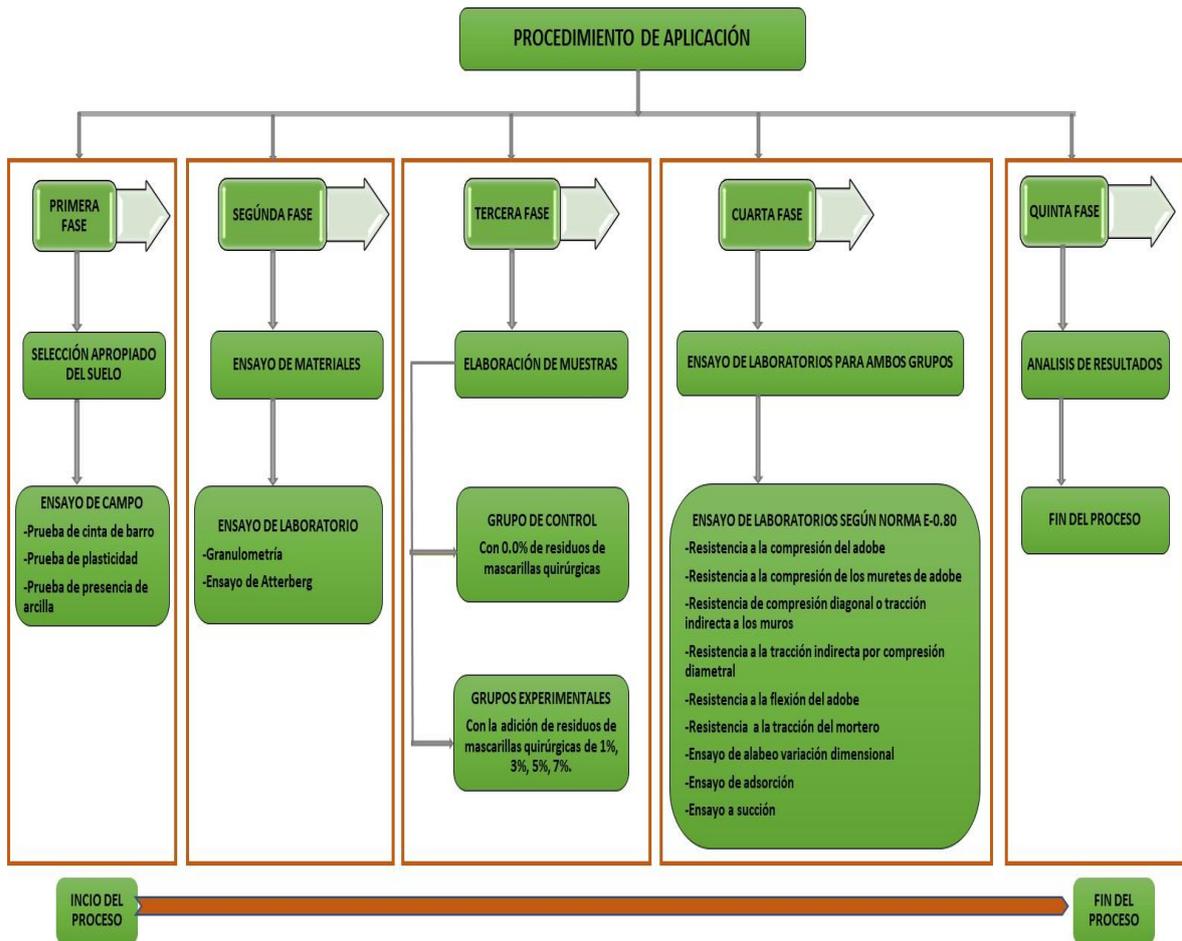
**SON: TRES MIL Y 00/100 SOLES**

Sub Total Ventas :	S/ 2,542.37
Anticipos :	S/ 0.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 2,542.37
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 457.63
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 3,000.00

*Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.*



## Anexo 7: Procedimientos



## PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS

### TÍTULO:

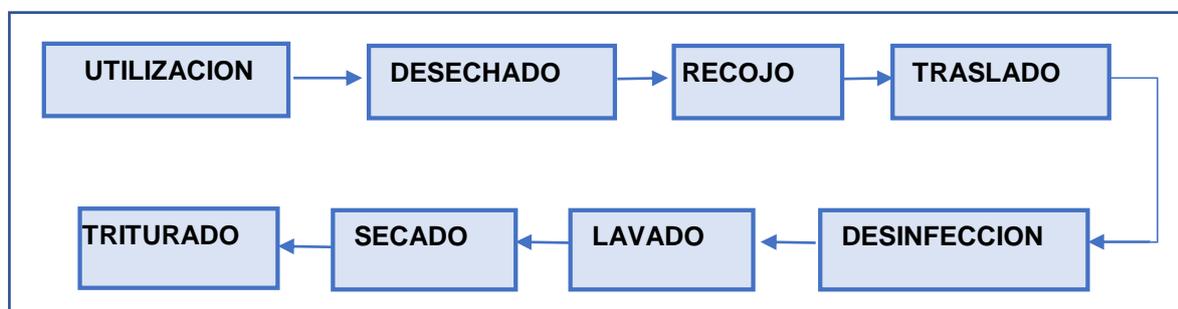
“Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, Cusco-2022.”

**ELABORADO:** Br. Quispe Aymachoque, Rudy Guido

Br. Serrano Quispe, David

**FECHA:** Febrero del 2022

FECHA	HORA	DESCRIPCION
02/02/2022	8:00 a.m.	Se genera el documento para pedir autorización de ingreso y recolección de mascarillas y protectores faciales en varios locales de gran aforo.
08/02/2022	8:00 a.m.	Se da inicio con la recolección de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales en locales de centros de salud, hospitales, centros comerciales y entidades públicas, con todas las medidas de protección y seguridad anti Covid.
09/02/2022	16:00 p.m.	Se traslada en bolsas y sacos hacia un lugar seguro para su almacenamiento y poder ser desinfectado con alcohol al 90°
18/02/2022	10:00 a.m.	En una batea de agua tibia y con detergente y legía se sumerge las mascarillas quirúrgicas y los protectores faciales para su lavado y desinfección. Se lleva a tendedores para su secado.
21/02/2022	9:00 a.m.	Una vez secas se realiza la selección de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales.
23/02/2022	7:00 a.m.	Se retira los clips y las liguillas de las mascarillas quirúrgicas, se retira las monturas tipo lentes de los protectores faciales.
28/02/2022 al 07/03/2022	8:00 a.m.	Con una guillotina de mesa de forma manual se procese con la trituración y cortado de las mascarillas quirúrgicas en tiras de 0.5 cm de ancho y 9 cm de largo. Al mismo tiempo con lo protectores faciales en filamentos de 0.5 cm de ancho por 19.5 cm de largo.
08/03/2022	11:00 a.m.	Se obtiene los residuos de las mascarillas quirúrgicas y protectores faciales, se calcula la cantidad para ser adicionada en 1%, 3%, 5% y 7 %.



## Anexo 8: Análisis De Costos

<b>GASTOS DE BIENES Y SERVICIOS (A)</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND.</b>	<b>CANT.</b>	<b>P.U. (S/.)</b>	<b>SUB-TOTAL (S/.)</b>
1.00	Útiles de Escritorio	Und.	2.00	100.00	200.00
2.00	Servicio de Internet + teléfono	Mes.	6.00	84.90	509.40
3.00	Impresiones y fotocopias	Und	1.00	100.00	100.00
4.00	Servicio de Luz + agua	Mes.	6.00	30.00	180.00
5.00	Servicio de Transporte de muestras	Und.	1.00	140.00	140.00
<b>TOTAL (S/.)</b>					<b>1129.40</b>
<b>GASTOS PARA LA ELABORACION DE LOS ADOBES Y MURETES DE ADOBE (B)</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND.</b>	<b>CANT.</b>	<b>P.U. (S/.)</b>	<b>SUB-TOTAL (S/.)</b>
1.00	Servicio de elaboración de adobes	Und.	1080.00	1.20	1296.00
2.00	Servicio para generar residuos de mascarillas y protectores	Und.	3000.00	0.10	300.00
3.00	Servicio para elaboración de muretes de adobe	m2	36.00	20.00	720.00
4.00	Agua	m3	0.35	20.00	7.00
<b>TOTAL (S/.)</b>					<b>2323.00</b>
<b>GASTOS DE PRUEBAS Y ENSAYOS EN LABORATORIO (C)</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND.</b>	<b>CANT.</b>	<b>P.U. (S/.)</b>	<b>SUB-TOTAL (S/.)</b>
1.00	Ensayo de Granulometría del suelo	Und	1.00	100.00	100
2.00	Ensayo de Contenido de humedad	Und	1.00	80.00	80
3.00	Ensayos de limite líquido y limite plástico	Und	2.00	100.00	200
4.00	Ensayos Adsorción de agua	Und	36.00	15.00	540
5.00	Ensayos de Alabeo	Und	36.00	10.00	360
6.00	Ensayos de variación dimensional	Und	36.00	10.00	360
7.00	Ensayo de resistencia a compresión de cubos	Und	36.00	15.00	540
8.00	Ensayo de resistencia a la tracción	Und	36.00	20.00	720
9.00	Ensayo de adherencia del mortero	Und	36.00	20.00	720
10.00	Ensayo de resistencia a compresión axial	Und	36.00	40.00	1440
11.00	Ensayo de resistencia al corte diagonal del murete	Und	36.00	40.00	1440
<b>TOTAL (S/.)</b>					<b>6500.00</b>

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

**El Peruano**

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO **Viernes 7 de abril de 2017**

**MINISTERIO DE VIVIENDA,  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA E.080**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
CON TIERRA REFORZADA**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 121-2017-VIVIENDA**

**NORMAS LEGALES**

**SEPARATA ESPECIAL**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 121-2017-VIVIENDA**

(La Resolución Ministerial de la referencia se publicó en la edición del día jueves 5 de abril de 2017)

**NORMA E.080  
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA**

**ÍNDICE**

**CAPÍTULO I  
DISPOSICIONES GENERALES**

- Artículo 1.- Alcance.
- Artículo 2.- Objeto.
- Artículo 3.- Definiciones.

**CAPÍTULO II  
CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE TIERRA REFORZADA**

- Artículo 4.- Consideraciones básicas.
- Artículo 5.- Requisitos de los materiales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada.
- Artículo 6.- Criterios de configuración de las edificaciones de tierra reforzada.
- Artículo 7.- Sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada.
- Artículo 8.- Esfuerzo de rotura mínimos. Ensayos de laboratorio.
- Artículo 9.- Esfuerzos admisibles.
- Artículo 10.- Requisitos para las instalaciones eléctricas en edificaciones de tierra reforzada.
- Artículo 11.- Requisitos para las instalaciones sanitarias en edificaciones de tierra reforzada.

**CAPÍTULO III  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE TAPIAL REFORZADO**

- Artículo 12.- Condiciones de la tierra a utilizar.
- Artículo 13.- Unidades de tapial y encofrado.
- Artículo 14.- Fabricación de la unidad de tapial.
- Artículo 15.- Protección de las hiladas de tapial.
- Artículo 16.- Reforzamiento.

**CAPÍTULO IV  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE ADOBE REFORZADO**

- Artículo 17.- Condiciones de la tierra a utilizar.
- Artículo 18.- Preparación del adobe.
- Artículo 19.- Preparación del mortero.
- Artículo 20.- Reforzamiento.

**CAPÍTULO V  
OBRAS PATRIMONIALES DE TIERRA**

- Artículo 21.- Consideraciones para la intervención técnica en una obra patrimonial de tierra.

**ANEXOS**

- ANEXO N° 1 Prueba "Cinta de barro"
- ANEXO N° 2 Prueba "Presencia de arcilla o "Resistencia seca"
- ANEXO N° 3 Prueba "Contenido de humedad" para la construcción con tapial
- ANEXO N° 4 Prueba "Control de fisuras" o "Dosificación suelo-arena gruesa".
- ANEXO N° 5 Recomendaciones para las juntas de avance en la técnica del tapial reforzado.
- ANEXO N° 6 Recomendaciones para el ajuste de lazos verticales y horizontales para los refuerzos con mallas de sogas sintéticas.

## Anexo 11: Mapas y Planos



**Anexo 12: Panel Fotográfico**

	
<p><b>Fotografía 01:</b> Prueba de presencia de arcilla</p>	<p><b>Fotografía 02:</b> Prueba de aplastamiento de las bolitas una vez pasados las 48 horas de secado</p>
	
<p><b>Fotografía 03:</b> ensayo de limite liquido</p>	<p><b>Fotografía 04:</b> Secado de muestras en el horno</p>



**Fotografía 05:** Ensayo de lavado de la muestra



**Fotografía 06:** Ensayo de granulometría



**Fotografía 07:** Preparación del barro



**Fotografía 08:** pisado del barro después de 48 horas



**Fotografía 09:** recolección de mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 10:** recolección de protectores faciales



**Fotografía 11:** desinfección y lavado de las mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 12:** desinfección y lavado de los protectores faciales



**Fotografía 13:** secado de las mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 14:** secado de los protectores faciales



**Fotografía 15:** triturado de mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 16:** triturado de los protectores faciales



**Fotografía 17:** dimensiones de las mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 18:** dimensiones de Los protectores faciales



**Fotografía 19:** dosificaciones de mascarillas quirúrgicas al 1%, 3%, 5% y 7%



**Fotografía 20:** dosificaciones de protectores faciales al 1%, 3%, 5% y 7%



1. **Fotografía 21:** Mezclado del barro con los residuos de mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 22:** Mezclado del barro con los residuos de protectores faciales



**Fotografía 23:** moldeo de adobes



**Fotografía 24:** Ensayo de alabeo de adobes



**Fotografía 25:** Ensayo de variación dimensional



**Fotografía 26:** ensayo de absorción de muestras



**Fotografía 27:** ensayo de resistencia a la compresión de cubo de 10 cm de arista



**Fotografía 28:** ensayo de tracción del adobe



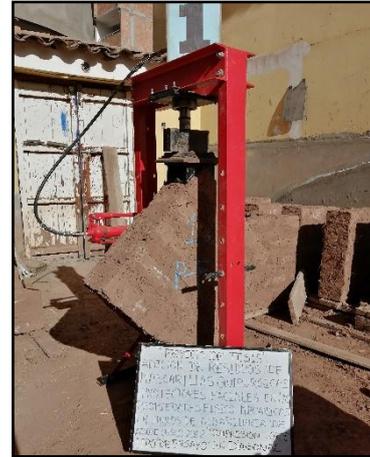
**Fotografía 29:** Ensayo de adherencia del mortero en el adobe con mascarillas quirúrgicas y protectores faciales



**Fotografía 30:** Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas con adición de mascarillas quirúrgicas y protectores faciales



**Fotografía 31:** Ensayo de compresión al corte diagonal o tracción indirecta en muretes con adición de mascarillas quirúrgicas



**Fotografía 32:** Ensayo de compresión al corte diagonal o tracción indirecta en muretes con adición de protectores faciales