

Tabla 141: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Plástico – Suelo 03

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>		
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Límite Plástico				
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 18 / 05 / 2018
SUELO 03				
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de recipiente	g	15.94	15.64	15.79
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	16.81	16.45	16.85
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.73	16.38	16.76
Peso del agua	g	0.08	0.07	0.09
Peso de la Muestra Húmeda	g	0.87	0.81	1.06
Peso de la Muestra Seca	g	0.79	0.74	0.97
Contenido de Humedad	%	10.13%	9.46%	9.28%

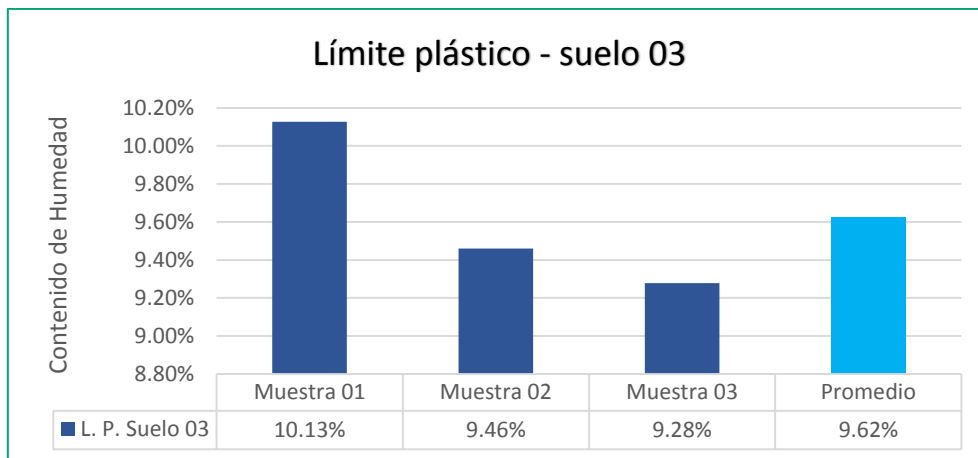


Figura 129. Diagrama de Barras – Límite Plástico – Suelo 03

El límite plástico es el promedio de los contenidos de humedad, donde la diferencia de estos no debe de exceder en el valor de 2.6, a continuación la determinación del límite plástico:

$$|10.13 - 9.46| \leq 2.6$$

$$|0.67| \leq 2.6$$

$$LP = (10.13 + 9.46) / 2$$

$$LP = 9.79$$

$$LP = 10.0\%$$

$$|9.46 - 9.28| \leq 2.6$$

$$|0.18| \leq 2.6$$

$$LP = (9.46 + 9.28) / 2$$

$$LP = 9.37$$

$$LP = 9.0\%$$

Tabla 142: Resumen – Ensayo de Laboratorio – Límite Plástico

LÍMITE PLÁSTICO				
Descripción		Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03
Peso de recipiente	g	15.65	15.61	15.79
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	16.92	17.01	16.70
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.70	16.79	16.62
Peso del agua	g	0.22	0.22	0.08
Peso de la Muestra Húmeda	g	1.27	1.41	0.91
Peso de la Muestra Seca	g	1.04	1.19	0.83
Contenido de Humedad	%	21.26%	18.14%	9.62%
Límite Plástico	%	20.0%	22.0%	10.0%

c) Análisis de la prueba

Según el procesamiento de datos el límite plástico de las muestras de suelo estas viene a ser las siguientes:

- Muestra del suelo 01: 20.0 %
- Muestra del suelo 02: 22.0 %
- Muestra del suelo 03: 10.0 %

De los resultados, el suelo 02 presento una humedad de 18.14 % esta humedad se interpreta que a este porcentaje el suelo deja su estado frágil para pasar a un estado plástico que lo hace trabajable, siendo su límite plástico de 22.0%.

3.6.4.2.3 Índice de plasticidad

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para calcular el índice de plasticidad de cada suelo se realizó la diferencia del límite líquido y el límite plástico de la manera siguiente:

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

Donde:

I. P. : Índice de Plasticidad

L. L. : Límite Líquido

L. P. : Límite Plástico



L. L. y *L. P.*, son números enteros.

- Consideraciones
 1. Cuando el límite líquido o el límite plástico no puedan determinarse, el índice de plasticidad se informará con la abreviatura NP (no plástico).
 2. Así mismo, cuando el límite plástico resulte igual o mayor que el límite líquido, el índice de plasticidad se informará como NP (no plástico).

- Entonces se calculó el índice de plasticidad obteniendo los resultados de la Tabla N° 141 *Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Índice de Plasticidad*.

b) Tabla

Tabla 143: *Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Índice de Plasticidad*

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.			
Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Índice de Plasticidad			
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129			
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil			Ensayo N°: 04
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera			Fecha: 18 / 05 / 2018
Descripción	Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03
Limite Líquido	22.00 %	23.00 %	17.00 %
Limite Plástico	20.00 %	22.00 %	10.00 %
Índice de Plasticidad	2.00 %	1.00 %	7.00 %

c) Análisis de la prueba

De los datos obtenidos al realizar el procesamiento de los datos se tuvo que el índice de plasticidad de cada muestra de suelo es:

- Muestra de suelo 01: 0.56 %
- Muestra de suelo 02: 4.44 %
- Muestra de suelo 03: 7.36 %

Cabe precisar que no existe un valor de referencia aceptable para este método de ensayo; la exactitud no puede ser determinada.

3.6.4.3 Análisis granulométrico por tamizado

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para realizar el análisis granulométrico por tamizado, se obtuvo muestras de suelo previamente tamizado por el tamiz 3/8" y cuarteado para tener una muestra representativa, después de haber realizado el procedimiento descrito anteriormente y habiendo realizado la toma de datos para el procesamiento de los resultados se realizó lo siguiente:



- Con los pesos del material pasante según las mallas se procedió a calcular el porcentaje de material según la abertura o malla realizando la división del peso de material retenido en la malla entre el peso total de material lavado y secado al horno multiplicado por el 100% este procedimiento para cada malla o tamiz en cada muestra de suelo.
- Con este resultado se procedió a calcular el porcentaje retenido acumulado para cada tamiz realizando la sumatoria del porcentaje de la malla anterior más el porcentaje de la malla o tamiz inferior hasta llegar al fondo o basa del juego de tamices cuyo resultado debe ser el 100% del material.
- Con el valor del porcentaje retenido acumulado se calculó el porcentaje de material que pasa restando de la unidad el valor antes obtenido.
- Finalmente se realizó el gráfico de la curva granulométrica, con el porcentaje que pasa como ordenadas y la abertura del tamiz expresado en mm como abscisas.

b) Tabla

Tabla 144: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 01

Descripción		SUELO 01			
Descripción		Muestra sin Lavar			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	3458.50			
Peso de la Muestra	g	2998.00			
Descripción		Muestra Lavada			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	245290			
Peso de la Muestra Seca	g	1992.40			
Mallas		Peso (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
N°	Ø (mm)				
# 4	4.75	166.87	8.38	8.38	91.62
# 8	2.36	192.75	9.67	18.05	81.95
# 10	2.00	165.70	8.32	26.37	73.63
# 16	1.18	186.55	9.36	35.73	64.27
# 30	0.60	190.54	9.56	45.29	54.71
# 40	0.42	177.36	8.90	54.19	45.81
# 50	0.30	189.43	9.51	63.70	36.30
# 100	0.15	260.23	13.06	76.76	23.24
#200	0.0075	274.76	13.79	90.55	9.45
Fondo		188.25	9.45	100.00	
TOTAL		1992.40	100.00		

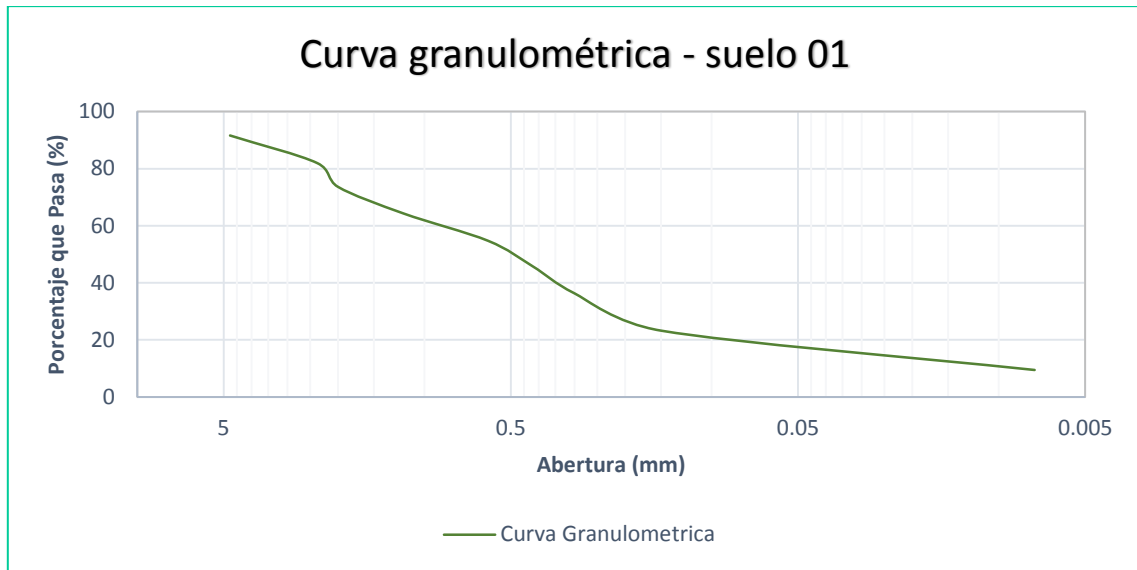


Figura 130. Curva Granulométrica – Suelo 01

Se puede decir que el suelo 01 es una arena con presencia de arcilla y limo.

Según el sistema AASHTO y la *Tabla 7 Clasificación de Material Granulares Aashto*, y teniendo los porcentajes que pasan el tamiz N° 10, Tamiz N° 40, Tamiz #200, el límite líquido y el índice de plasticidad, el suelo 01 está clasificada en el grupo A-1-b que tiene por tipología fragmentos de piedra, grava y arena con una calidad de excelente a buena. La Norma E-0.80 determina la gradación de suelo que debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10 - 20%, limo 15 -25% y arena 55 – 70%, en la *Figura 131 Gradación del Suelo 01*, se puede observar que la arena esta entre el límite establecido, mientras que el limo y la arcilla se encuentran fuera de los límites establecidos por la Norma.



Figura 131. Gradación del Suelo 01

Tabla 145: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 02

Descripción		Muestra sin Lavar			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	3420.09			
Peso de la Muestra	g	2959.59			
Descripción		Muestra Lavada			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	2446.84			
Peso de la Muestra Seca	g	1986.34			
Mallas		Peso (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
N°	Ø (mm)				
# 4	4.75	22.05	1.11	1.11	98.89
# 8	2.36	52.44	2.64	3.75	96.25
# 10	2.00	26.22	1.32	5.07	94.93
# 16	1.18	90.38	4.55	9.62	90.38
# 30	0.60	103.69	5.22	14.84	85.16
# 40	0.42	165.66	8.34	23.18	76.82
# 50	0.30	430.04	21.65	44.83	55.17
# 100	0.15	530.75	26.72	71.55	28.45
#200	0.0075	270.14	13.60	85.15	14.85
Fondo		294.97	14.85	100.00	
TOTAL		1986.34	100.00		

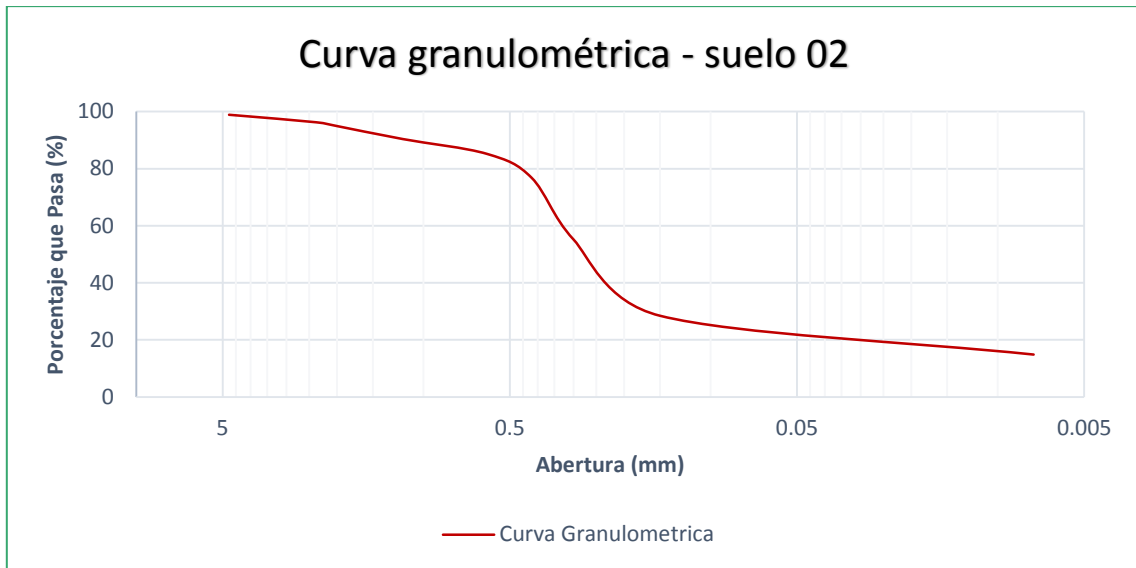


Figura 132. Curva Granulométrica – Suelo 02

Se puede decir que el suelo 02 es una arena con presencia de arcilla.

Según el sistema AASHTO y la *Tabla 7 Clasificación de Material Granulares Aashto*, y teniendo los porcentajes que pasan el tamiz N° 10, Tamiz N° 40, Tamiz #200, el límite líquido y el índice de plasticidad, el suelo 02 está clasificada en el grupo A-2-4 que tiene por tipología gravas y arenas limosas y arcillosas con una calidad de excelente a buena. La Norma E-0.80 determina la gradación de suelo que debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10 - 20%, limo 15 -25% y arena 55 – 70%, en la *Figura 133 Gradación del Suelo 02*, se puede observar que la arena, el limo y la arcilla se encuentran dentro de los límites establecidos por la Norma.



Figura 133. Gradación del Suelo 02

Tabla 146: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 03

Descripción		Muestra sin Lavar			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	3458.50			
Peso de la Muestra	g	2902.35			
Descripción		Muestra Lavada			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	2505.93			
Peso de la Muestra Seca	g	2045.43			
Mallas		Peso (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
N°	Ø (mm)				
# 4	4.75	81.39	3.98	3.98	96.02
# 8	2.36	49.14	2.40	6.38	93.62
# 10	2.00	16.75	0.82	7.20	92.80
# 16	1.18	230.47	11.27	18.47	81.53
# 30	0.60	163.06	7.97	26.44	73.56
# 40	0.42	120.43	5.89	32.33	67.67
# 50	0.30	646.42	31.60	63.93	36.07
# 100	0.15	291.51	14.25	78.18	21.82
#200	0.0075	316.84	15.49	93.67	6.33
Fondo		129.42	6.33	100.00	
TOTAL		2045.43	100.00		

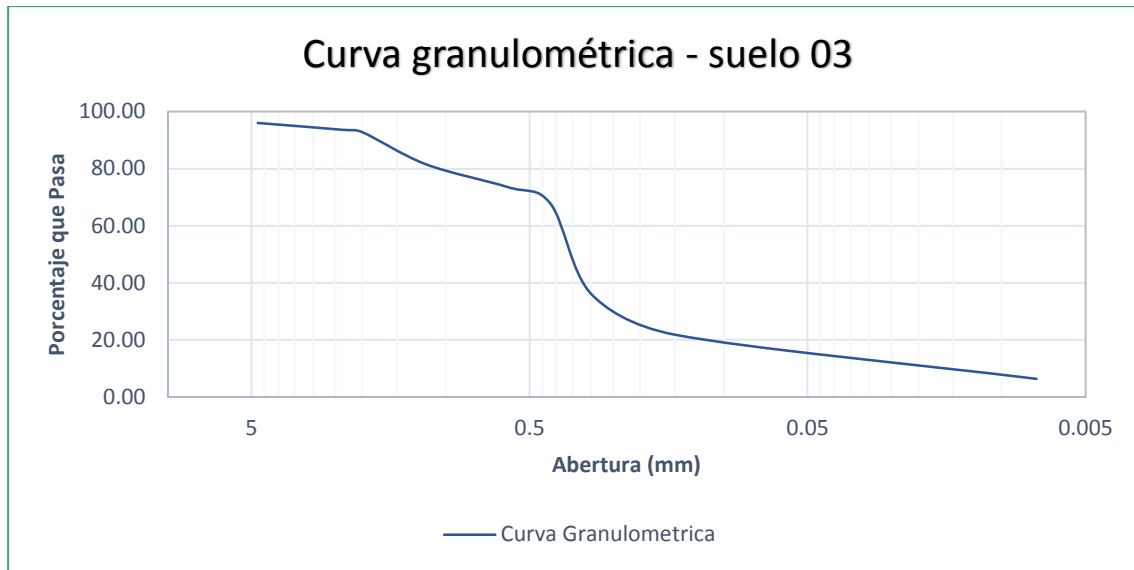


Figura 134. Curva Granulométrica – Suelo 03

Se puede decir que el suelo 03 es una arena con presencia de arcilla.

Según el sistema AASHTO y la *Tabla 7 Clasificación de Material Granulares Aashto*, y teniendo los porcentajes que pasan el tamiz N° 10, Tamiz N° 40, Tamiz #200, el límite líquido y el índice de plasticidad, el suelo 03 está clasificada en el grupo A-2-4 que tiene por tipología fragmentos de piedra, grava y arena con una calidad de excelente a buena. La Norma E-0.80 determina la gradación de suelo que debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10 - 20%, limo 15 -25% y arena 55 – 70%, en la *Figura N° 134 Gradación del Suelo 03*, se puede observar que la arena y la arcilla se encuentran dentro de los límites establecidos mientras que el limo sobrepasa el límite establecido por la Norma.



Figura 135. Gradación del Suelo 03

**c) Análisis de la prueba**

Del ensayo se interpretó que los suelos según el sistema AASHTO tienen una calidad de excelente a buena por lo que los tres suelos fueron aptos para la fabricación de los adobes.

3.6.5 Ensayo de laboratorio a las unidades de adobe**3.6.5.1 Variación dimensional****a) Procesamiento o cálculo de la prueba**

Para realizar el procesamiento de los datos de variación dimensional se realizó los siguientes pasos.

- Primero se calculó el promedio de las medidas realizadas al adobe para tener el largo, ancho y altura promedio de cada adobe.
- Posterior a ello se realizó el cálculo de la desviación estándar de cada una de las medidas realizadas al adobe.
- Con estos datos se calculó el porcentaje de variación dimensional de cada uno de los adobes.

$$\% V = \frac{\delta}{P}$$

Donde:

% V : Variación de dimensión en porcentaje

δ : Desviación estándar

P : Promedio.

- Finalmente se realizó el mismo cálculo para determinar el porcentaje de variación dimensional para los 5 tipos de adobes.

b) Tabla

Tabla 147: Cálculo de Valores – Variación Dimensional – Adobes Tradicionales

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 											
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Variación Dimensional											
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 27 / 06 / 2018		
Adobes Tradicionales											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar δ	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40.00	40.50	40.50	40.65	40.80	40.80	40.95	40.70	0.18	0.45%
	Ancho	20.00	20.10	19.90	20.05	20.80	21.00	19.95	20.30	0.47	2.34%
	Altura	10.00	9.70	9.60	9.65	9.70	9.65	9.65	9.66	0.04	0.39%
2	Largo	40.00	40.70	40.50	40.60	40.60	40.45	40.35	40.53	0.13	0.31%
	Ancho	20.00	20.30	20.10	19.90	20.90	20.10	20.05	20.23	0.35	1.75%
	Altura	10.00	10.05	9.95	10.03	9.95	10.02	9.95	9.99	0.05	0.47%
3	Largo	40.00	40.90	40.06	40.85	40.40	40.35	40.50	40.51	0.32	0.79%
	Ancho	20.00	20.70	20.50	20.65	20.60	20.70	20.80	20.66	0.10	0.49%
	Altura	10.00	10.10	10.10	10.05	10.20	10.00	10.10	10.09	0.07	0.66%
4	Largo	40.00	40.70	40.65	40.60	40.20	40.30	40.50	40.49	0.20	0.50%
	Ancho	20.00	19.90	20.00	20.10	20.30	20.10	19.90	20.05	0.15	0.76%
	Altura	10.00	9.75	9.80	9.85	9.75	9.85	9.80	9.80	0.04	0.46%



Tabla 148: Cálculo de Valores – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:										Variación Dimensional	
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil										Ensayo N°: 01	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera										Fecha: 27 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar δ	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.20	40.25	40.30	40.10	40.30	40.35	40.25	0.09	0.22%
	Ancho	20	20.90	20.70	20.80	20.50	20.60	20.60	20.68	0.15	0.71%
	Altura	10	10.10	9.80	9.70	9.90	10.00	9.80	9.88	0.15	1.49%
2	Largo	40	40.60	40.40	40.40	39.95	40.10	39.90	40.23	0.28	0.70%
	Ancho	20	20.50	20.30	20.40	20.50	20.20	20.40	20.38	0.12	0.57%
	Altura	10	10.20	9.90	10.10	9.90	9.70	9.95	9.96	0.17	1.75%
3	Largo	40	40.10	40.10	39.90	40.10	40.00	39.90	40.02	0.10	0.25%
	Ancho	20	20.20	20.00	20.10	20.70	20.50	20.45	20.33	0.27	1.32%
	Altura	10	9.80	9.90	9.75	9.70	9.50	9.65	9.72	0.14	1.41%
4	Largo	40	40.10	40.05	40.10	39.90	40.10	40.20	40.08	0.10	0.25%
	Ancho	20	20.10	19.90	20.00	20.10	20.05	19.90	20.01	0.09	0.46%
	Altura	10	9.50	9.60	9.50	9.50	9.30	9.10	9.42	0.18	1.95%

Tabla 149: Cálculo de Valores – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón


 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 											
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Variación Dimensional											
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil										Ensayo N°: 01	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera										Fecha: 27 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar δ	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.40	40.20	40.30	40.10	40.00	40.20	40.20	0.14	0.35%
	Ancho	20	20.50	20.30	20.50	20.60	20.50	20.50	20.48	0.10	0.48%
	Altura	10	9.70	9.65	9.80	10.10	10.05	9.95	9.88	0.19	1.89%
2	Largo	40	40.70	40.50	40.30	40.30	40.50	40.60	40.48	0.16	0.40%
	Ancho	20	20.20	20.15	20.00	20.60	20.45	20.50	20.32	0.23	1.15%
	Altura	10	10.30	10.20	10.35	10.80	10.65	10.50	10.47	0.23	2.17%
3	Largo	40	40.20	40.10	40.05	40.20	40.15	40.10	40.13	0.06	0.15%
	Ancho	20	20.60	20.50	20.35	20.70	20.50	20.60	20.54	0.12	0.58%
	Altura	10	11.00	10.90	10.85	10.70	10.65	10.75	10.81	0.13	1.22%
4	Largo	40	40.40	40.50	40.35	40.50	40.45	40.30	40.42	0.08	0.20%
	Ancho	20	21.00	20.90	20.85	20.80	20.90	20.75	20.87	0.09	0.42%
	Altura	10	10.00	9.90	10.10	9.90	10.00	9.90	9.97	0.08	0.82%



Tabla 150: Cálculo de Valores – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Variación Dimensional											
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil										Ensayo N°: 01	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera										Fecha: 27 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar δ	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	39.95	39.94	39.95	39.90	39.95	39.90	39.93	0.18	0.45%
	Ancho	20	20.30	20.20	20.30	20.30	20.20	20.35	20.28	0.06	0.30%
	Altura	10	9.80	9.95	9.85	10.00	9.95	9.90	9.91	0.07	0.74%
2	Largo	40	40.00	40.10	40.00	39.90	40.00	39.90	39.98	0.08	0.19%
	Ancho	20	20.50	20.20	20.30	20.40	20.35	20.40	20.36	0.10	0.50%
	Altura	10	9.90	9.95	10.00	9.80	10.00	10.05	9.95	0.09	0.90%
3	Largo	40	39.90	39.95	39.90	39.95	39.95	39.90	39.93	0.03	0.07%
	Ancho	20	20.40	20.35	20.50	20.60	20.50	20.45	20.47	0.09	0.43%
	Altura	10	9.90	10.00	10.10	10.00	9.95	10.10	10.01	0.08	0.80%
4	Largo	40	39.95	40.00	39.95	39.90	39.95	39.90	39.94	0.04	0.09%
	Ancho	20	10.30	10.10	10.20	10.00	9.90	10.05	10.09	0.14	1.42%
	Altura	10	10.00	9.90	10.10	9.90	10.00	9.90	9.97	0.08	0.82%

Tabla 151: Cálculo de Valores – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:										Variación Dimensional	
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil										Ensayo N°: 01	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera										Fecha: 27 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar δ	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.10	40.05	39.90	40.30	40.10	40.20	40.11	0.14	0.34%
	Ancho	20	19.65	19.86	19.85	19.70	19.86	19.85	19.80	0.09	0.48%
	Altura	10	9.90	9.95	10.10	9.85	9.90	9.95	9.94	0.09	0.87%
2	Largo	40	40.30	40.20	40.35	40.40	40.30	40.35	40.32	0.07	0.17%
	Ancho	20	19.80	19.95	19.70	19.85	19.90	19.80	19.83	0.09	0.44%
	Altura	10	9.90	9.95	9.90	9.80	9.85	9.75	9.86	0.07	0.75%
3	Largo	40	40.50	40.40	40.45	40.55	40.60	40.55	40.51	0.07	0.18%
	Ancho	20	19.70	19.70	19.75	19.70	19.65	19.65	19.69	0.04	0.19%
	Altura	10	10.20	10.25	10.10	9.80	9.90	9.95	10.03	0.18	1.77%
4	Largo	40	40.50	40.45	40.35	40.40	40.55	40.55	40.47	0.08	0.20%
	Ancho	20	19.90	19.85	20.00	20.10	19.85	20.00	19.95	0.10	0.50%
	Altura	10	9.90	9.95	9.90	9.85	10.10	9.95	9.94	0.09	0.87%

c) Análisis de la prueba

El haber agregado Cemento y Mucilago de Gigantón según lo procesado en el ensayo hizo que se logre mejorar la deformación por variación dimensional en los adobes estabilizados comparados con el adobe tradicional.

3.6.5.2 Alabeo

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para realizar el ensayo se hizo la medición simple, se tomó los datos de concavidad y convexidad de manera diagonal tomando dos medidas de cada cara de adobe, en el procesamiento de los resultados se realizó un promedio para calcular el alabeo de cada adobe.

b) Tabla

Tabla 152: Cálculo de Valores – Alabeo – Adobes Tradicionales



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes Tradicionales										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	2.00	0.5	1.50	1.5	1.75	0.38	1.38	1.00	0.24	0.76
2	1.00	2.0	1.50	1.0	1.25	0.38	0.88	1.50	0.24	1.26
3	2.00	1.5	2.00	1.0	2.00	0.38	1.63	1.25	0.24	1.01
4	1.50	1.5	1.00	1.5	1.25	0.38	0.88	1.50	0.24	1.26
	Promedio				1.56	0.38	1.19	1.31	0.24	1.07

Tabla 153: Cálculo de Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.00	0.50	1.50	2.50	1.25	0.63	0.62	1.50	0.20	1.30
2	2.00	2.00	2.50	0.00	2.25	0.63	1.62	1.00	0.20	0.80
3	0.50	2.00	1.00	0.50	0.75	0.63	0.12	1.25	0.20	1.05
4	2.50	2.00	0.00	0.50	1.25	0.63	0.62	1.25	0.20	1.05
	Promedio				1.38	0.63	0.75	1.25	0.20	1.05

Tabla 154: Cálculo de Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.5	0.50	0.5	1.50	1.00	0.43	0.57	1.00	0.63	0.38
2	0.0	1.00	1.0	0.00	0.50	0.43	0.07	0.50	0.63	-0.13
3	1.5	0.00	1.5	2.50	1.50	0.43	1.07	1.25	0.63	0.63
4	1.0	2.00	1.5	2.00	1.25	0.43	0.82	2.00	0.63	1.38
Promedio					1.06	0.43	0.64	1.19	0.63	0.56

Tabla 155: Cálculo de Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón





		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.50	1.50	0.0	1.00	1.50	0.29	0.96	1.3	0.43	0.32
2	1.50	1.50	0.5	1.00	2.50	0.29	0.96	1.3	0.43	1.07
3	0.00	0.00	1.5	1.50	0.00	0.29	0.46	0.8	0.43	0.32
4	0.50	0.50	1.0	1.00	0.00	0.29	0.46	0.8	0.43	0.07
Promedio					1.00	0.29	0.71	0.88	0.43	0.44

Tabla 156: Cálculo de Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	0.00	1.5	0.50	0.5	2.50	0.31	0.69	1.0	0.60	0.90
2	2.00	0.0	1.50	1.0	0.00	0.31	0.19	0.5	0.60	0.15
3	0.50	1.5	2.00	0.5	1.50	0.31	0.69	1.0	0.60	1.15
4	2.50	1.0	0.50	1.5	0.50	0.31	0.94	1.3	0.60	-0.10
Promedio					0.94	0.31	0.62	1.13	0.60	0.53

c) Análisis de la prueba

El haber agregado Cemento y Mucilago de Gigantón según lo procesado en el ensayo hizo que se logre mejorar la deformación por alabeo en los adobes estabilizados comparados con el adobe tradicional.

3.6.5.3 Absorción de agua

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para el procesamiento de los datos obtenidos en el ensayo de laboratorio de absorción de agua se realizó lo siguiente, teniendo en cuenta que las unidades de adobes se sumergieron en el agua por 24 horas.

- Primero se realizó la diferencia del peso saturado menos el peso seco de la unidad de adobe para calcular la cantidad de agua absorbida por el adobe ensayado.

$$W_a = W_s - W_d$$

Donde:

W_a : Peso del agua absorbida (gr).

W_s : Peso saturado de la unidad de adobe (gr).

W_d : Peso seco de la unidad de adobe (gr).

- Para calcular el porcentaje de absorción de agua de la unidad de adobe ensayada utilizaremos la siguiente formula:

$$Absorcion \% = 100 * \frac{(W_s - W_d)}{W_d}$$

Donde:

Absorción % : Porcentaje de absorción de agua (%).

W s : Peso saturado de la unidad de adobe (gr).

W d : Peso seco de la unidad de adobe (gr).

b) Tabla

Tabla 157: Cálculo de Valores – Absorción de Agua – Adobes Tradicionales

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 										
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Absorción de Agua										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 27 / 06 / 2018		
Adobes Tradicionales										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	δ	%	
1	19.97	9.93	4.83	6.12	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	No se calculo
2	20.05	9.98	5.02	6.35	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
3	19.98	9.85	5.05	5.93	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
4	20.00	9.98	4.95	6.02	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
5	19.98	10.00	4.95	6.22	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
6	19.95	9.88	5.03	5.98	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
7	20.00	9.95	5.02	6.23	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
8	19.98	9.93	4.83	6.17	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
9	19.95	9.93	4.83	6.06	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
10	20.00	9.95	5.01	5.96	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
11	19.95	9.93	4.83	5.98	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
12	19.98	9.85	5.10	6.05	-	24.00	No se calculo	No se calculo	No se calculo	

Tabla 158: Cálculo de Valores – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Absorción de Agua										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 27 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	δ	%	
1	20.10	10.45	4.15	5.89	6.73	24.00	14.26	1.53	12.73	13.26
2	19.98	10.25	4.95	5.74	6.65	24.00	15.85	1.53	14.32	
3	20.10	10.10	5.05	5.68	6.43	24.00	13.20	1.53	11.67	
4	19.95	10.05	4.95	5.55	6.36	24.00	14.66	1.53	13.12	
5	20.15	10.40	4.35	5.49	6.25	24.00	13.86	1.53	12.33	
6	20.30	10.20	4.75	5.24	6.17	24.00	17.84	1.53	16.30	
7	20.25	10.30	4.30	5.84	6.65	24.00	13.83	1.53	12.30	
8	20.05	10.03	4.65	5.92	6.75	24.00	14.02	1.53	12.49	
9	20.05	10.35	4.65	5.99	6.83	24.00	14.12	1.53	12.58	
10	20.10	10.00	4.75	5.64	6.43	24.00	13.99	1.53	12.45	
11	20.30	10.20	4.75	5.37	6.32	24.00	17.76	1.53	16.22	
12	19.95	10.20	4.80	5.84	6.67	24.00	14.17	1.53	12.64	

Tabla 159: Cálculo de Valores – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 										
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Absorción de Agua										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 28 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco kg	Peso Saturado kg	Tiempo hr	Absorción %	Desviación Estándar δ	Absorción %	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)							
1	20.10	10.15	5.00	5.61	6.26	24.00	11.60	0.76	10.84	11.64
2	20.25	10.08	4.98	5.80	6.53	24.00	12.68	0.76	11.93	
3	20.03	10.18	5.05	5.43	6.14	24.00	13.01	0.76	12.26	
4	20.15	10.38	4.98	5.37	6.02	24.00	12.07	0.76	11.32	
5	20.23	10.45	4.85	5.38	6.08	24.00	13.07	0.76	12.32	
6	20.10	10.30	5.15	5.60	6.29	24.00	12.32	0.76	11.56	
7	20.05	10.30	4.93	5.37	6.04	24.00	12.53	0.76	11.78	
8	20.15	10.25	5.05	5.74	6.38	24.00	11.05	0.76	10.30	
9	20.35	10.10	5.00	5.13	5.82	24.00	13.47	0.76	12.72	
10	20.18	10.43	4.90	5.31	5.92	24.00	11.40	0.76	10.65	
11	20.05	10.30	4.93	5.21	5.85	24.00	12.28	0.76	11.53	
12	20.10	10.25	4.98	5.04	5.71	24.00	13.19	0.76	12.44	

Tabla 160: Cálculo de Valores – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Absorción de Agua										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 28 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	δ	%	
1	20.03	10.25	5.45	5.94	6.67	24.00	12.37	1.32	11.04	9.97
2	20.20	10.30	5.35	6.22	6.96	24.00	11.94	1.32	10.62	
3	20.18	10.35	5.33	5.80	6.65	24.00	14.60	1.32	13.27	
4	20.25	10.40	5.38	5.97	6.59	24.00	10.31	1.32	8.99	
5	20.25	9.95	4.95	5.94	6.61	24.00	11.32	1.32	10.00	
6	20.15	10.05	5.00	5.84	6.50	24.00	11.26	1.32	9.94	
7	20.10	10.15	4.95	5.78	6.42	24.00	11.00	1.32	9.67	
8	20.25	10.05	4.70	6.12	6.76	24.00	10.39	1.32	9.06	
9	20.33	10.03	4.90	5.98	6.67	24.00	11.48	1.32	10.16	
10	20.40	10.50	5.03	6.11	6.68	24.00	9.28	1.32	7.95	
11	20.43	10.33	5.43	6.22	6.87	24.00	10.43	1.32	9.11	
12	20.45	10.35	5.50	6.19	6.88	24.00	11.15	1.32	9.83	

Tabla 161: Cálculo de Valores – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Absorción de Agua				
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 28 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	δ	%	
1	20.05	10.15	4.90	5.72	6.43	24.00	12.41	1.15	11.26	10.65
2	20.03	10.10	4.98	5.67	6.35	24.00	12.07	1.15	10.92	
3	20.18	10.15	5.00	5.76	6.43	24.00	11.61	1.15	10.46	
4	19.95	10.18	5.00	5.34	5.97	24.00	11.80	1.15	10.64	
5	20.10	10.18	4.95	5.68	6.39	24.00	12.54	1.15	11.39	
6	20.05	10.10	4.98	5.71	6.43	24.00	12.67	1.15	11.51	
7	20.35	10.25	5.05	5.73	6.54	24.00	14.24	1.15	13.08	
8	20.18	10.33	5.10	5.70	6.39	24.00	12.09	1.15	10.93	
9	20.20	10.30	5.00	5.64	6.22	24.00	10.29	1.15	9.13	
10	20.30	10.23	4.95	5.62	6.24	24.00	11.02	1.15	9.87	
11	20.40	10.35	5.00	5.83	6.42	24.00	10.03	1.15	8.88	
12	20.25	10.28	5.05	5.72	6.34	24.00	10.89	1.15	9.74	

c) Análisis de la prueba

El haber agregado 15 % de Cemento y 7 % de Mucilago de Gigantón, según lo procesado en el ensayo hizo que el adobe logre resistir 24 horas sumergido en el agua debido a las propiedades de impermeabilización que aporta el Cemento y Mucilago de Gigantón al adobe estabilizado.

3.6.5.4 Succión de agua

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para calcular la succión de agua de una unidad de adobe se tomó en cuenta la siguiente consideración

- El área de contacto con el agua de la unidad de adobe es de 200 cm², si este área difiere en un margen de ± 2.5 % de 200 cm² se realizara la corrección mediante la siguiente ecuación, finalmente la succión se expresara en gr/min/200cm².

$$Succión = \frac{(P_{su} - P_{se}) * 200}{A}$$

Donde:

P_{su} : Peso de unidad en succión (gr).

P_{se} : Peso de unidad en seco (gr).

A : Area de contacto de la unidad (cm²).

b) Tabla

Tabla 162: Cálculo de Valores – Succión de Agua – Adobes Tradicionales

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Succión de Agua											
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 04			
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 30 / 06 / 2018			
Adobes Tradicionales											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm ²	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm ²)	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm ²)	Promedio
	Largo	Ancho									
1	39.00	19.33	754.00	12005.00	11889.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	No se calculo
2	39.87	19.27	768.10	11620.00	11485.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
3	39.90	20.03	799.33	12428.00	12357.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
4	40.05	19.90	797.00	11830.00	11700.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
5	40.07	19.98	800.67	12280.00	12190.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	
6	39.97	19.98	798.67	12240.00	12130.00	-	1 min	No se calculo	No se calculo	No se calculo	

Tabla 163: Cálculo de Valores – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:							Succión de Agua				
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 04				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 01 / 07 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm ²	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm ²)	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm ²)	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.27	20.73	834.86	11660.00	11782.50	122.50	1 min	29.35	4.47	24.88	33.11
2	40.37	20.47	826.17	12075.00	12241.00	166.00	1 min	40.19	4.47	35.72	
3	40.20	20.13	809.36	11865.00	12030.00	165.00	1 min	40.77	4.47	36.31	
4	40.17	20.63	828.77	12305.00	12468.50	163.50	1 min	39.46	4.47	34.99	
5	40.37	20.40	823.48	11493.00	11639.00	146.00	1 min	35.46	4.47	30.99	
6	40.17	20.30	815.38	11647.00	11811.00	164.00	1 min	40.23	4.47	35.76	

Tabla 164: Cálculo de Valores – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:							Succión de Agua				
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 04				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 01 / 07 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm ²	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm ²)	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm ²)	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.17	23.00	923.83	11640.00	11817.50	177.50	1 min	38.43	2.75	35.67	40.63
2	40.03	20.03	802.00	10898.00	11082.00	184.00	1 min	45.89	2.75	43.13	
3	40.27	20.27	816.07	11238.00	11415.50	177.50	1 min	43.50	2.75	40.75	
4	40.10	20.47	820.71	10850.00	11024.00	174.00	1 min	42.40	2.75	39.65	
5	40.02	20.37	815.01	11740.00	11921.50	181.50	1 min	44.54	2.75	41.79	
6	40.13	20.23	812.03	10950.00	11135.00	185.00	1 min	45.56	2.75	42.81	

Tabla 165: Cálculo de Valores – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón




		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
		TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.									
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Succión de Agua											
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 04		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 01 / 07 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm ²	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm ²)	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm ²)	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.07	20.47	820.03	11620.00	11724.50	104.50	1 min	25.49	1.10	24.39	23.26
2	40.10	20.37	816.70	11879.00	11975.50	96.50	1 min	23.63	1.10	22.53	
3	40.00	20.37	814.67	12639.00	12732.50	93.50	1 min	22.95	1.10	21.85	
4	40.40	20.27	818.77	13058.00	13155.00	97.00	1 min	23.69	1.10	22.59	
5	40.30	20.30	818.09	12860.00	12961.00	101.00	1 min	24.69	1.10	23.59	
6	40.30	20.30	818.09	11970.00	12075.00	105.00	1 min	25.67	1.10	24.57	

Tabla 166: Cálculo de Valores – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
		TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.									
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Succión de Agua											
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 04		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 01 / 07 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm ²	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm ²)	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm ²)	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.13	21.67	869.56	11790.00	11897.50	107.50	1 min	24.73	1.69	23.03	25.51
2	39.97	20.00	799.33	11385.00	11497.50	112.50	1 min	28.15	1.69	26.46	
3	40.37	20.43	824.83	11915.00	12025.00	110.00	1 min	26.67	1.69	24.98	
4	40.47	20.67	836.31	11915.00	12024.00	109.00	1 min	26.07	1.69	24.38	
5	40.07	20.33	814.69	11473.00	11588.00	115.00	1 min	28.23	1.69	26.54	
6	40.03	20.17	807.34	11930.00	12048.50	118.50	1 min	29.36	1.69	27.66	

**c) Análisis de la prueba**

El adobe que fue estabilizado con 15 % de Cemento y 7 % de Mucilago de Gigantón, según lo procesado en el ensayo gracias a las propiedades que estos materiales aportan en el adobe se logró una mínima succión de agua.

3.6.5.5 Resistencia a la compresión**a) Procesamiento o cálculo de la prueba**

Para el cálculo de la resistencia a la compresión de las unidades de adobes tendremos en cuenta lo establecido en las Normas:

Según la Norma E-080 del adobe: $f_o = 12 \text{ kgf/cm}^2$

- Para el procesamiento de nuestras unidades de adobes utilizaremos la siguiente fórmula o ecuación.

$$f_o = \frac{F}{A}$$

Donde:

F_o : Resistencia a la compresión del adobe (kgf/cm²).

F : Fuerza que se le aplica al adobe (kgf).

A : Área de contacto con la fuerza que se ejerce (cm²).

$$f'b = f_o - \delta$$


Donde:

$F'b$: Resistencia a la compresión (kgf/cm²).

δ : Desviación Estándar

b) Tabla

Tabla 167: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Tradicionales – 7 días

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		 <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>	
TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión			
Norma E- 0.80, NTP 331 202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 06 / 06 /2018	
Adobes Tradicionales							Día N° 07
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1	10.12	9.93	100.49	700	6.97	0.31	6.66
	10.18	9.95	101.29	680	6.71	0.31	6.40
	9.91	10.10	100.09	740	7.39	0.31	7.08
	9.96	10.00	99.60	660	6.63	0.31	6.32
	10.18	9.96	101.39	690	6.81	0.31	6.50
	9.95	10.12	100.69	750	7.45	0.31	7.14
2	9.86	9.90	97.52	690	7.08	0.31	6.77
	10.04	10.10	101.40	720	7.10	0.31	6.79
	9.89	10.10	99.89	760	7.61	0.31	7.30
	9.99	10.04	100.30	670	6.68	0.31	6.37
	10.00	9.95	99.50	720	7.24	0.31	6.93
3	9.95	10.05	99.95	690	6.90	0.31	6.59
	10.16	9.95	101.09	670	6.63	0.31	6.32
	10.08	10.03	101.10	670	6.63	0.31	6.32
	9.85	10.16	100.08	690	6.89	0.31	6.59
	10.00	10.04	100.40	690	6.87	0.31	6.56
4	9.89	10.10	99.89	660	6.61	0.31	6.30
	9.98	10.14	101.15	650	6.43	0.31	6.12
	9.90	10.08	99.79	710	7.11	0.31	6.81
	10.13	9.98	101.10	650	6.43	0.31	6.12
	10.15	9.93	100.79	700	6.95	0.31	6.64
	9.96	10.11	100.70	720	7.15	0.31	6.84
					6.98	0.31	6.67
					7.02	0.31	6.71
Promedio					6.93	0.31	6.62

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} \cdot \delta$) se tiene que: $6.93 \pm (1.8 \cdot 0.31)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 6.37 y 7.48 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 168: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL "Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión				
Norma E- 0.80, NTP 331 202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 06 / 06 /2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b	
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²	
1	9.89	9.69	95.79	720	7.52	0.62	6.89	
	9.90	9.77	96.67	780	8.07	0.62	7.45	
	9.76	9.70	94.57	810	8.57	0.62	7.94	
	9.74	9.43	91.85	730	7.95	0.62	7.32	
	9.95	10.13	100.79	780	7.74	0.62	7.12	
	9.84	9.90	97.42	770	7.90	0.62	7.28	
2	9.81	9.65	94.67	770	8.13	0.62	7.51	
	9.95	10.13	100.79	810	8.04	0.62	7.41	
	9.74	10.13	98.67	810	8.21	0.62	7.59	
	10.00	10.12	101.15	770	7.61	0.62	6.99	
	10.10	9.89	99.89	730	7.31	0.62	6.68	
3	9.94	10.07	100.10	760	7.59	0.62	6.97	
	9.87	9.48	93.52	810	8.66	0.62	8.04	
	9.76	9.57	93.40	730	7.82	0.62	7.19	
	9.92	10.07	99.79	770	7.72	0.62	7.09	
	10.04	9.90	99.40	770	7.75	0.62	7.12	
	9.98	10.21	101.90	740	7.26	0.62	6.64	
4	10.11	10.21	103.22	750	7.27	0.62	6.64	
	10.12	10.08	101.91	740	7.26	0.62	6.64	
	10.07	9.87	99.39	780	7.85	0.62	7.22	
	9.89	9.59	94.85	510	5.38	0.62	4.75	
	9.89	10.12	100.09	720	7.19	0.62	6.57	
	10.10	9.95	100.50	760	7.56	0.62	6.94	
Promedio					7.67	0.62	7.05	



Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} \cdot \delta$) se tiene que: $7.67 \pm (1.8 \cdot 0.62)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 6.55 y 8.79 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 169: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión				
Norma E- 0.80, NTP 331 202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 06 / 06 /2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b	
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²	
1	10.05	10.10	101.51	870	8.57	0.51	8.06	
	9.73	9.72	94.53	970	10.26	0.51	9.75	
	9.74	9.72	94.62	790	8.35	0.51	7.84	
	9.81	10.14	99.37	870	8.76	0.51	8.24	
	9.83	9.90	97.32	900	9.25	0.51	8.74	
	9.93	10.10	100.29	880	8.77	0.51	8.26	
2	9.72	9.83	95.50	920	9.63	0.51	9.12	
	9.65	9.77	94.28	830	8.80	0.51	8.29	
	10.07	9.76	98.23	930	9.47	0.51	8.96	
	9.94	9.76	96.96	870	8.97	0.51	8.46	
	9.98	10.02	100.00	910	9.10	0.51	8.59	
10.05	9.85	98.99	890	8.99	0.51	8.48		
3	9.82	9.79	96.09	880	9.16	0.51	8.65	
	9.71	9.83	95.40	880	9.22	0.51	8.71	
	9.69	9.78	94.77	890	9.39	0.51	8.88	
	9.81	9.74	95.55	820	8.58	0.51	8.07	
	9.83	9.98	98.10	850	8.66	0.51	8.15	
9.91	9.87	97.81	880	9.00	0.51	8.48		
4	9.71	9.73	94.43	890	9.42	0.51	8.91	
	9.82	9.83	96.48	900	9.33	0.51	8.82	
	9.68	9.72	93.99	980	10.43	0.51	9.91	
	9.72	9.99	97.10	910	9.37	0.51	8.86	
	10.06	10.08	101.40	1000	9.86	0.51	9.35	
	9.81	9.76	95.70	910	9.51	0.51	9.00	
Promedio					9.20	0.51	8.69	

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} \cdot \delta$) se tiene que: $9.20 \pm (1.8 \cdot 0.51)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 8.28 y 10.44 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 170: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión						
Norma E- 0.80, NTP 331 202										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05				
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 06 / 06 /2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 07			
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b			
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²			
1	9.93	10.05	99.75	1185	11.88	0.78	11.10			
	10.16	9.85	100.08	1270	12.69	0.78	11.91			
	10.21	10.16	103.73	1200	11.57	0.78	10.79			
	9.90	10.07	99.59	1090	10.94	0.78	10.17			
	9.97	9.92	98.90	1180	11.93	0.78	11.16			
	9.62	9.65	92.83	1160	12.50	0.78	11.72			
2	10.13	9.88	100.03	1080	10.80	0.78	10.02			
	9.91	9.72	96.28	1190	12.36	0.78	11.58			
	9.72	10.06	97.73	1200	12.28	0.78	11.50			
	10.00	10.10	101.00	1310	12.97	0.78	12.19			
	10.10	9.87	99.69	1140	11.44	0.78	10.66			
3	9.91	10.13	100.29	1160	11.57	0.78	10.79			
	10.05	9.97	100.20	1210	12.08	0.78	11.30			
	10.16	9.91	100.64	1160	11.53	0.78	10.75			
	9.93	10.08	100.04	1060	10.60	0.78	9.82			
	9.87	9.98	98.50	1190	12.08	0.78	11.31			
	9.97	9.88	98.45	1170	11.88	0.78	11.11			
4	10.13	9.87	99.98	1290	12.90	0.78	12.13			
	10.12	9.88	99.94	1300	13.01	0.78	12.23			
	10.23	9.81	100.36	1150	11.46	0.78	10.68			
	9.93	10.03	99.60	1250	12.55	0.78	11.77			
	10.12	9.73	98.42	1070	10.87	0.78	10.10			
	9.94	10.30	102.33	1070	10.46	0.78	9.68			
9.99					9.99	99.80	1080	10.82	0.78	10.05
Promedio					11.80			0.78		11.02



Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} \cdot \delta$) se tiene que: $11.80 \pm (1.8 \cdot 0.78)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 10.40 y 13.20 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 171: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					Escuela Profesional de Ingeniería Civil	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión				
Norma E- 0.80, NTP 331 202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 06 / 06 /2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b	
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²	
1	9.96	9.96	99.15	1150	11.60	0.50	11.09	
	10.04	10.09	101.25	1140	11.26	0.50	10.76	
	9.86	10.09	99.44	1180	11.87	0.50	11.36	
	10.12	10.07	101.81	1140	11.20	0.50	10.69	
	9.98	10.00	99.80	1100	11.02	0.50	10.52	
	10.06	10.00	100.50	1160	11.54	0.50	11.04	
2	10.08	10.03	101.00	1100	10.89	0.50	10.39	
	10.04	10.11	101.50	1140	11.23	0.50	10.73	
	10.06	10.04	100.95	1200	11.89	0.50	11.38	
	9.96	10.11	100.65	1100	10.93	0.50	10.42	
	10.04	10.10	101.30	1080	10.66	0.50	10.16	
	9.97	10.01	99.75	1110	11.13	0.50	10.62	
3	10.04	10.05	100.80	1220	12.10	0.50	11.60	
	10.17	9.93	100.89	1090	10.80	0.50	10.30	
	9.93	10.10	100.24	1240	12.37	0.50	11.87	
	10.00	10.04	100.35	1190	11.86	0.50	11.35	
	9.99	9.99	99.80	1090	10.92	0.50	10.42	
	10.06	10.07	101.30	1080	10.66	0.50	10.16	
4	10.05	10.09	101.30	1150	11.35	0.50	10.85	
	9.93	10.05	99.75	1170	11.73	0.50	11.23	
	9.98	10.10	100.75	1240	12.31	0.50	11.80	
	10.08	9.90	99.79	1190	11.93	0.50	11.42	
	10.07	9.84	99.09	1130	11.40	0.50	10.90	
	10.00	10.04	100.35	1160	11.56	0.50	11.06	
Promedio					11.43	0.50	10.92	

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} \cdot \delta$) se tiene que: $11.43 \pm (1.8 \cdot 0.50)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 10.52 y 12.38 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 172: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Tradicionales – 15 días

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 							
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes Tradicionales							Día N° 15
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1	9.92	10.00	99.20	850	8.57	0.38	8.18
	10.04	10.03	100.60	750	7.46	0.38	7.07
	10.02	10.01	100.30	750	7.48	0.38	7.09
	10.08	9.95	100.20	780	7.78	0.38	7.40
	9.96	10.00	99.60	770	7.73	0.38	7.35
	10.04	10.00	100.35	720	7.17	0.38	6.79
2	10.09	10.02	101.10	810	8.01	0.38	7.63
	10.05	10.05	100.90	770	7.63	0.38	7.25
	9.95	10.04	99.90	720	7.21	0.38	6.82
	10.07	10.04	101.10	770	7.62	0.38	7.23
	10.00	9.92	99.20	710	7.16	0.38	6.77
	10.06	10.02	100.75	800	7.94	0.38	7.56
3	10.03	10.00	100.20	770	7.68	0.38	7.30
	10.01	10.02	100.25	720	7.18	0.38	6.80
	10.02	10.03	100.40	690	6.87	0.38	6.49
	9.96	10.07	100.22	720	7.18	0.38	6.80
	9.94	9.85	97.91	720	7.35	0.38	6.97
	10.03	10.07	101.00	790	7.82	0.38	7.44
4	10.00	10.05	100.45	770	7.67	0.38	7.28
	10.00	10.01	100.10	780	7.79	0.38	7.41
	10.05	10.05	101.00	800	7.92	0.38	7.54
	9.89	10.14	100.28	760	7.58	0.38	7.19
	10.00	9.96	99.60	690	6.93	0.38	6.54
	9.99	10.03	100.15	750	7.49	0.38	7.10
Promedio					7.55	0.38	7.17

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $7.55 \pm (1.8 * 0.38)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 6.86 y 8.58 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 173: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1		9.72	9.73	94.58	850	8.99	0.46	8.53
		10.02	9.87	98.85	850	8.60	0.46	8.14
		10.03	9.93	99.50	780	7.84	0.46	7.38
		9.92	10.13	100.44	860	8.56	0.46	8.10
		10.02	9.90	99.20	830	8.37	0.46	7.91
		9.93	10.05	99.80	910	9.12	0.46	8.66
2		10.01	9.88	98.80	940	9.51	0.46	9.06
		9.98	9.84	98.15	880	8.97	0.46	8.51
		9.71	10.00	97.00	880	9.07	0.46	8.61
		10.14	9.84	99.78	890	8.92	0.46	8.46
		9.98	10.10	100.80	860	8.53	0.46	8.07
		10.13	10.09	102.21	840	8.22	0.46	7.76
3		10.13	9.90	100.24	890	8.88	0.46	8.42
		10.08	10.11	101.91	800	7.85	0.46	7.39
		10.09	9.96	100.50	860	8.56	0.46	8.10
		10.12	10.00	101.20	900	8.89	0.46	8.43
		10.21	9.93	101.39	880	8.68	0.46	8.22
		10.10	10.06	101.61	790	7.77	0.46	7.32
4		10.10	10.16	102.57	900	8.77	0.46	8.32
		10.15	9.95	100.99	920	9.11	0.46	8.65
		10.11	9.93	100.29	890	8.87	0.46	8.42
		9.95	10.00	99.50	940	9.45	0.46	8.99
		9.89	9.83	97.22	870	8.95	0.46	8.49
		10.04	10.10	101.30	900	8.88	0.46	8.43
Promedio						8.72	0.46	8.27



Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $8.72 \pm (1.8 * 0.46)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 7.75 y 9.55 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 174: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón								
Día N° 15								
1		10.2	10.2	103.7	1120	10.80	0.54	10.26
		10.1	10.1	101.8	1120	11.00	0.54	10.46
		9.9	10.0	98.5	1050	10.67	0.54	10.13
		10.0	10.1	101.3	1130	11.16	0.54	10.62
		10.1	10.0	100.1	1100	10.99	0.54	10.45
		10.0	10.0	99.4	1180	11.87	0.54	11.33
2		9.8	9.8	95.3	1210	12.70	0.54	12.16
		9.9	9.9	97.6	1150	11.79	0.54	11.25
		10.1	10.1	101.7	1150	11.31	0.54	10.77
		10.1	10.0	100.6	1160	11.53	0.54	10.99
		9.9	10.0	98.2	1130	11.51	0.54	10.97
		9.8	9.7	95.0	1110	11.68	0.54	11.14
3		10.0	9.7	97.0	1160	11.96	0.54	11.42
		9.8	9.7	94.7	1070	11.30	0.54	10.76
		9.7	9.8	95.6	1130	11.83	0.54	11.29
		9.8	9.9	97.6	1170	11.99	0.54	11.45
		10.0	9.9	98.4	1150	11.69	0.54	11.15
		9.9	9.8	96.3	1060	11.00	0.54	10.46
4		10.0	10.1	101.0	1170	11.58	0.54	11.05
		9.8	10.0	98.1	1190	12.14	0.54	11.60
		9.9	10.1	100.2	1160	11.57	0.54	11.03
		9.7	9.8	95.3	1210	12.70	0.54	12.16
		9.9	9.8	97.5	1140	11.70	0.54	11.16
		9.8	9.7	94.8	1170	12.35	0.54	11.81
Promedio						11.62	0.54	11.08

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $11.62 \pm (1.8 * 0.54)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 10.65 y 12.72 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 175: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 15/ 06 /2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 15
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1	10.21	10.23	104.35	1670	16.00	0.77	15.23
	10.05	10.03	100.75	1570	15.58	0.77	14.81
	10.01	10.04	100.45	1390	13.84	0.77	13.07
	9.96	10.13	100.89	1320	13.08	0.77	12.31
	10.14	9.93	100.59	1410	14.02	0.77	13.25
	9.94	10.20	101.39	1520	14.99	0.77	14.22
2	10.16	9.93	100.89	1390	13.78	0.77	13.01
	10.10	9.97	100.70	1500	14.90	0.77	14.13
	9.86	10.12	99.78	1480	14.83	0.77	14.06
	9.92	10.04	99.55	1420	14.26	0.77	13.49
	10.01	10.06	100.60	1480	14.71	0.77	13.94
	9.93	10.01	99.35	1570	15.80	0.77	15.03
3	10.12	9.96	100.80	1600	15.87	0.77	15.10
	10.20	10.05	102.51	1430	13.95	0.77	13.18
	9.96	10.04	100.00	1510	15.10	0.77	14.33
	10.00	9.96	99.60	1460	14.66	0.77	13.89
	9.87	10.09	99.49	1450	14.57	0.77	13.80
	10.05	9.99	100.35	1470	14.65	0.77	13.88
4	10.04	9.98	100.20	1550	15.47	0.77	14.70
	10.05	9.93	99.80	1610	16.13	0.77	15.36
	10.15	9.90	100.44	1530	15.23	0.77	14.46
	9.85	10.23	100.71	1500	14.89	0.77	14.12
	9.96	9.84	97.96	1420	14.50	0.77	13.73
	9.95	10.06	100.05	1520	15.19	0.77	14.42
Promedio					14.83	0.77	14.06



Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $14.83 \pm (1.8 * 0.77)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 13.06 y 16.22 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 176: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1		9.99	9.98	99.70	1490	14.94	0.68	14.27
		10.06	9.90	99.54	1390	13.96	0.68	13.29
		10.04	9.96	100.00	1380	13.80	0.68	13.12
		10.06	10.05	101.10	1500	14.84	0.68	14.16
		10.06	10.04	100.95	1480	14.66	0.68	13.98
		10.07	10.10	101.61	1520	14.96	0.68	14.28
2		10.07	9.93	99.95	1440	14.41	0.68	13.73
		10.02	9.99	100.00	1310	13.10	0.68	12.42
		10.01	10.00	100.10	1420	14.19	0.68	13.51
		10.00	10.04	100.35	1390	13.85	0.68	13.17
		10.04	10.01	100.45	1470	14.63	0.68	13.96
		9.98	10.05	100.25	1450	14.46	0.68	13.79
3		10.12	9.99	101.05	1500	14.84	0.68	14.17
		10.02	9.92	99.40	1440	14.49	0.68	13.81
		10.09	10.10	101.86	1300	12.76	0.68	12.09
		10.12	10.05	101.66	1360	13.38	0.68	12.70
		10.04	10.07	101.05	1300	12.86	0.68	12.19
		9.98	10.07	100.40	1470	14.64	0.68	13.96
4		10.00	9.90	99.00	1460	14.75	0.68	14.07
		10.06	10.02	100.75	1440	14.29	0.68	13.62
		9.91	10.04	99.50	1410	14.17	0.68	13.49
		10.00	10.14	101.40	1380	13.61	0.68	12.93
		10.10	10.01	101.10	1380	13.65	0.68	12.97
		10.02	10.00	100.15	1510	15.08	0.68	14.40
Promedio						14.18	0.68	13.50



Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $14.18 \pm (1.8 * 0.68)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 12.84y 15.40 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 177: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Tradicionales – 30 días

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 							
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCLAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 30 / 06 /2018	
Adobes Tradicionales							Día N° 30
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1	9.76	9.95	97.11	860	8.86	0.78	8.08
	9.50	9.85	93.53	780	8.34	0.78	7.56
	9.59	9.55	91.54	880	9.61	0.78	8.84
	9.92	10.08	99.99	890	8.90	0.78	8.12
	9.78	10.01	97.90	790	8.07	0.78	7.29
	9.86	9.86	97.22	940	9.67	0.78	8.89
2	9.95	9.81	97.61	850	8.71	0.78	7.93
	10.13	9.97	100.90	740	7.33	0.78	6.56
	9.58	9.90	94.84	850	8.96	0.78	8.18
	9.34	8.98	83.87	960	11.45	0.78	10.67
	9.84	10.05	98.89	990	10.01	0.78	9.23
	9.97	9.75	97.21	840	8.64	0.78	7.86
3	9.94	9.59	95.27	870	9.13	0.78	8.35
	9.81	9.84	96.43	840	8.71	0.78	7.93
	9.85	10.00	98.50	870	8.83	0.78	8.05
	9.79	9.98	97.70	850	8.70	0.78	7.92
	9.83	10.05	98.79	810	8.20	0.78	7.42
	10.19	9.85	100.37	910	9.07	0.78	8.29
4	9.64	10.19	98.18	810	8.25	0.78	7.47
	10.00	10.18	101.75	950	9.34	0.78	8.56
	10.00	9.94	99.40	930	9.36	0.78	8.58
	10.10	10.00	101.00	890	8.81	0.78	8.03
	9.98	9.98	99.60	910	9.14	0.78	8.36
	9.97	10.06	100.30	930	9.27	0.78	8.49
Promedio					8.97	0.78	8.19

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $8.97 \pm (1.8 * 0.78)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 7.33 y 11.48 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 178: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Resistencia a la Compresión			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 30
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
	Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1	9.84	9.84	96.78	1030	10.64	0.48	10.16
	9.87	9.76	96.28	1020	10.59	0.48	10.12
	9.88	9.83	97.12	1080	11.12	0.48	10.64
	9.87	10.12	99.88	1130	11.31	0.48	10.84
	10.00	9.96	99.60	1000	10.04	0.48	9.56
	9.75	9.98	97.31	1040	10.69	0.48	10.21
2	10.01	9.69	96.90	1100	11.35	0.48	10.87
	9.74	9.75	94.92	1100	11.59	0.48	11.11
	9.93	9.92	98.46	1130	11.48	0.48	11.00
	10.05	9.98	100.30	1060	10.57	0.48	10.09
	10.15	10.04	101.91	1050	10.30	0.48	9.82
	9.98	10.19	101.65	1000	9.84	0.48	9.36
3	9.95	9.80	97.51	1050	10.77	0.48	10.29
	10.06	10.16	102.21	1080	10.57	0.48	10.09
	9.95	9.95	98.90	1030	10.41	0.48	9.94
	10.01	9.95	99.55	1070	10.75	0.48	10.27
	9.96	10.00	99.60	1100	11.04	0.48	10.57
	9.93	9.80	97.22	1060	10.90	0.48	10.42
4	10.09	10.07	101.56	1000	9.85	0.48	9.37
	10.03	10.06	100.90	1040	10.31	0.48	9.83
	9.76	9.94	97.01	1070	11.03	0.48	10.55
	10.12	9.87	99.88	1080	10.81	0.48	10.33
	9.96	10.11	100.70	1050	10.43	0.48	9.95
	9.87	10.00	98.70	1100	11.14	0.48	10.67
Promedio					10.73	0.48	10.25

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $10.73 \pm (1.8 * 0.48)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 9.84 y 11.59 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 179: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1		9.73	9.72	94.53	1460	15.44	0.74	14.71
		9.98	10.00	99.75	1460	14.64	0.74	13.90
		9.82	9.83	96.48	1310	13.58	0.74	12.84
		10.01	10.09	100.95	1490	14.76	0.74	14.02
		9.86	9.95	98.11	1480	15.09	0.74	14.35
		9.94	10.02	99.60	1460	14.66	0.74	13.92
2		9.78	9.75	95.26	1420	14.91	0.74	14.17
		9.72	9.71	94.38	1480	15.68	0.74	14.95
		9.82	10.10	99.13	1410	14.22	0.74	13.49
		10.02	9.95	99.70	1430	14.34	0.74	13.61
		9.95	9.86	98.11	1430	14.58	0.74	13.84
		9.83	10.06	98.84	1420	14.37	0.74	13.63
3		9.97	9.86	98.21	1360	13.85	0.74	13.11
		9.88	9.78	96.58	1470	15.22	0.74	14.48
		9.78	9.82	96.04	1400	14.58	0.74	13.84
		10.06	9.91	99.69	1480	14.85	0.74	14.11
		10.04	9.89	99.30	1460	14.70	0.74	13.97
		9.75	9.75	95.06	1580	16.62	0.74	15.88
4		10.06	10.05	101.05	1570	15.54	0.74	14.80
		9.99	10.00	99.80	1560	15.63	0.74	14.90
		9.74	9.29	90.44	1500	16.59	0.74	15.85
		9.97	10.02	99.85	1530	15.32	0.74	14.59
		9.91	9.79	96.97	1400	14.44	0.74	13.70
		10.10	9.86	99.59	1500	15.06	0.74	14.33
Promedio						14.94	0.74	14.21

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $14.94 \pm (1.8 * 0.74)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 13.55 y 16.63 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 180: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1		10.12	9.85	99.58	1600	16.07	1.04	15.03
		9.99	10.02	100.05	1560	15.59	1.04	14.55
		10.02	9.98	99.90	1950	19.52	1.04	18.48
		10.03	9.91	99.35	1940	19.53	1.04	18.49
		10.02	9.95	99.60	1890	18.98	1.04	17.94
		9.97	9.96	99.25	1870	18.84	1.04	17.80
2		10.04	9.85	98.84	1860	18.82	1.04	17.78
		9.87	10.19	100.52	1940	19.30	1.04	18.26
		10.03	10.00	100.30	1970	19.64	1.04	18.60
		9.84	10.21	100.47	1990	19.81	1.04	18.77
		10.03	10.02	100.50	1930	19.20	1.04	18.16
		10.10	9.95	100.50	2010	20.00	1.04	18.96
3		9.97	10.02	99.90	1900	19.02	1.04	17.98
		10.01	10.05	100.55	1960	19.49	1.04	18.45
		10.02	10.07	100.85	1930	19.14	1.04	18.10
		10.00	9.99	99.85	1820	18.23	1.04	17.19
		10.16	10.02	101.80	1870	18.37	1.04	17.33
		10.01	9.97	99.75	1900	19.05	1.04	18.01
4		10.02	10.08	100.95	1920	19.02	1.04	17.98
		10.10	9.95	100.50	1950	19.40	1.04	18.36
		10.06	10.01	100.65	1880	18.68	1.04	17.64
		10.01	10.12	101.25	1950	19.26	1.04	18.22
		10.03	10.02	100.45	1980	19.71	1.04	18.67
		10.04	10.06	100.90	1920	19.03	1.04	17.99
Promedio						18.90	1.04	17.86

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $18.90 \pm (1.8 * 1.04)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 15.55 y 20.78 como se aprecia en la Tabla.

Tabla 181: Cálculo de Valores – Resistencia a la Compresión – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
		Largo	Ancho	cm ²	Kg	Kg/cm ²	δ	Kg/cm ²
1		10.05	10.01	100.55	1710	17.01	0.98	16.03
		9.95	10.03	99.75	1550	15.54	0.98	14.56
		10.13	10.08	102.11	1660	16.26	0.98	15.28
		10.09	10.03	101.20	1690	16.70	0.98	15.72
		10.00	10.06	100.60	1610	16.00	0.98	15.02
		10.03	10.08	101.10	1820	18.00	0.98	17.02
2		10.12	10.07	101.81	1700	16.70	0.98	15.72
		10.12	10.03	101.50	1640	16.16	0.98	15.18
		10.00	10.00	100.00	1620	16.20	0.98	15.22
		10.17	10.07	102.36	1750	17.10	0.98	16.12
		10.06	10.02	100.75	1520	15.09	0.98	14.11
		9.99	9.95	99.35	1610	16.21	0.98	15.23
3		10.13	10.05	101.76	1910	18.77	0.98	17.79
		10.15	10.10	102.41	1580	15.43	0.98	14.45
		9.96	10.00	99.60	1640	16.47	0.98	15.49
		9.89	9.98	98.70	1720	17.43	0.98	16.45
		10.07	10.10	101.66	1560	15.35	0.98	14.37
		9.98	9.97	99.45	1610	16.19	0.98	15.21
4		10.05	10.10	101.45	1720	16.95	0.98	15.97
		10.01	9.98	99.85	1820	18.23	0.98	17.25
		9.96	10.12	100.80	1780	17.66	0.98	16.68
		10.00	10.15	101.45	1770	17.45	0.98	16.47
		10.05	9.96	100.00	1780	17.80	0.98	16.82
		10.09	10.09	101.76	1810	17.79	0.98	16.81
Promedio						16.77	0.98	15.79

Nota. Según el Criterio de Chauvenet ($\bar{x} \pm \text{factor} * \delta$) se tiene que: $16.77 \pm (1.8 * 0.98)$ donde los valores de Fo se encuentran en el rango de 15.00 y 18.77 como se aprecia en la Tabla.

c) Análisis de la prueba

Según lo establecido por la Norma E-0.80 se tiene las siguientes tablas del promedio de las 4 mejores resistencias de 6, de los adobes tradicionales y adobes estabilizados a los 7, 15 y 30 días de ser ensayadas de donde se observa que el adobe estabilizado con 15%

de cemento y 7% de mucilago de gigantón, lograron mejores resultados de resistencia a la compresión en unidades de adobe.

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 07
	1	2	3	4
Adobes tradicionales	6.97	7.08	6.63	7.12
	7.39	7.10	6.63	7.15
	6.81	7.61	6.90	6.98
	7.45	7.24	6.87	7.02
Promedio	7.15	7.26	6.76	7.07
	7.06			

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 15
	1	2	3	4
Adobes tradicionales	8.56	8.01	7.68	7.66
	7.47	7.63	7.18	7.79
	7.78	7.61	7.35	7.92
	7.73	7.94	7.82	7.57
Promedio	7.89	7.80	7.51	7.74
	7.73			

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 30
	1	2	3	4
Adobes tradicionales	8.86	8.71	9.13	9.34
	9.62	8.96	8.71	9.36
	8.90	11.45	8.83	9.14
	9.67	10.01	9.07	9.27
Promedio	9.26	9.78	8.94	9.28
	9.31			

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 07
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	8.07	8.13	8.66	7.26
	8.56	8.03	7.81	7.84
	7.94	8.21	7.71	7.56
	7.90	7.61	7.74	7.75
Promedio	8.12	8.00	7.98	7.60
	7.92			

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 15
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	8.99	9.52	8.88	9.11
	8.60	8.97	8.56	9.45
	8.56	9.07	8.89	8.95
	9.12	8.92	8.68	8.89
Promedio	8.82	9.12	8.75	9.10
	8.95			



Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 30
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	10.64	11.37	10.77	11.03
	11.12	11.59	10.75	10.81
	11.32	11.48	11.05	10.43
	10.69	10.57	10.90	11.15
Promedio	10.94	11.25	10.87	10.86
10.98				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 07
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	10.26	9.63	9.16	9.42
	8.75	9.47	9.22	10.42
	9.25	9.1	9.39	9.86
	8.77	8.99	8.99	9.51
Promedio	9.26	9.30	9.19	9.80
9.39				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 15
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	11.00	12.70	11.96	12.14
	11.16	11.79	11.83	12.70
	10.99	11.53	11.99	11.70
	11.87	11.68	11.69	12.35
Promedio	11.26	11.93	11.87	12.22
11.82				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 30
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	15.45	14.91	15.22	15.54
	14.76	15.69	14.85	15.64
	15.09	14.35	14.71	16.59
	14.66	14.58	16.62	15.33
Promedio	14.99	14.88	15.35	15.78
15.25				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 07
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	11.88	12.36	12.08	13.01
	12.69	12.28	12.09	11.46
	11.94	12.97	11.89	12.55
	12.50	11.57	12.91	10.88
Promedio	12.25	12.30	12.24	11.98
12.19				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 15
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	16.00	14.90	15.87	15.47
	15.58	14.83	15.10	16.13
	14.02	14.71	14.66	15.23
	14.99	15.80	14.65	15.19
Promedio	15.15	15.06	15.07	15.51
15.20				

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 30
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	19.52	19.30	19.02	19.40
	19.53	19.64	19.49	19.26
	18.98	19.81	19.14	19.71
	18.84	20.00	19.05	19.03
Promedio	19.22	19.69	19.18	19.35
				19.36

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 07
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	11.59	10.89	12.1	11.73
	11.26	11.23	12.37	12.3
	11.86	11.88	11.85	11.92
	11.54	11.12	10.92	11.56
Promedio	11.56	11.28	11.81	11.88
				11.63

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 15
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	14.95	14.41	14.85	14.75
	14.84	14.19	14.49	14.30
	14.66	14.64	13.38	14.17
	14.96	14.47	14.64	15.08
Promedio	14.85	14.43	14.34	14.58
				14.55

Resistencia a la compresion en unidades de adobe Fo (kg/cm2)				Día N° 30
	1	2	3	4
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	17.01	16.70	18.77	18.23
	16.26	16.20	16.47	17.66
	16.70	17.20	17.43	17.80
	18.00	16.21	16.19	17.79
Promedio	16.99	16.58	17.22	17.87
				17.36

3.6.5.6 Ensayo de erosión acelera de Swinburne (SAET)

a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Para realizar el procesamiento de los datos del ensayo de laboratorio de erosión acelerada Swinburne (SAET) se tomó las siguientes consideraciones.

- De acuerdo al nivel de oquedad producido por el goteo a cada unidad de adobe, se procedió a comparar si esta tiene una resistencia a la erosión nula, baja, media o alta, de acuerdo con la siguiente *Tabla 182 Nivel de oquedad (SAET)*.

Tabla 182: Nivel de Oquedad (SAET)

PROPIEDAD	CRITERIO	RESISTENCIA
D (profundidad de la oquedad expresada en mm)	$0 > D > 5$	ALTA
	$5 > D > 10$	MEDIA
	$10 > D > 20$	BAJA
	$D > 20$	BAJA A NULA

Nota. Recuperado de UNE 41410:2008

b) Tabla

Tabla 183: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Tradicionales – 7 días



 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p> 					
<p>TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.</p>					
<p>Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</p>					
<p>Norma Española UNE 41410</p>					
<p>Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil</p>	<p>Ensayo N°: 06</p>				
<p>Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera</p>	<p>Fecha: 06 / 06 / 2018</p>				
Adobes Tradicionales				Día N° 07	
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones
	min	mm	mm		
1	10	10.00	22.00	Baja a Nula	No cumple
2	10	10.00	20.00	Baja a Nula	No cumple
3	10	10.00	18.00	Baja	No cumple
4	10	10.00	20.00	Baja a Nula	No cumple

Tabla 184: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 06 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 07
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	10.00	Baja	No cumple	
2	10	10.00	8.00	Media	Si cumple	
3	10	10.00	9.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	10.00	Baja	No cumple	

Tabla 185: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días


		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 06 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 07
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	7.00	Media	Si cumple	
2	10	10.00	6.00	Media	Si cumple	
3	10	10.00	8.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	9.00	Media	Si cumple	

Tabla 186: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Erosión Acelerada Swinburne (SAET)						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 06 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 07
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	
2	10	10.00	7.00	Media	Si cumple	
3	10	10.00	6.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	

Tabla 187: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Erosión Acelerada Swinburne (SAET)						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 06 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 07
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	
2	10	10.00	4.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	

Tabla 188: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Tradicionales – 15 días



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes Tradicionales						Día N° 15
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	22.00	Baja a Nula	No cumple	
2	10	10.00	19.00	Baja	No cumple	
3	10	10.00	20.00	Baja a Nula	No cumple	
4	10	10.00	17.00	Baja	No cumple	

Tabla 189: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 15
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	9.00	Media	Si cumple	
2	10	10.00	7.00	Media	Si cumple	
3	10	10.00	8.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	7.00	Media	Si cumple	

Tabla 190: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 15
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	4.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	5.00	Media	Si cumple	
3	10	10.00	6.00	Media	Si cumple	
4	10	10.00	4.00	Alta	Si cumple	

Tabla 191 : Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 15
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	3.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	2.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	4.00	Alta	Si cumple	
4	10	10.00	3.00	Alta	Si cumple	

Tabla 192: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Erosión Acelerada Swinburne (SAET)						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 15
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	2.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	1.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	1.00	Alta	Si cumple	
4	10	10.00	1.00	Alta	Si cumple	

Tabla 193: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Tradicionales – 30 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Erosión Acelerada Swinburne (SAET)						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes Tradicionales						Día N° 30
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	17.00	Baja	No cumple	
2	10	10.00	11.00	Baja	No cumple	
3	10	10.00	15.00	Baja	No cumple	
4	10	10.00	13.00	Baja	No cumple	

Tabla 194: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 30
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10.00	10.00	4.00	Alta	Si cumple	
2	10.00	10.00	4.00	Alta	Si cumple	
3	10.00	10.00	3.00	Alta	Si cumple	
4	10.00	10.00	5.00	Media	Si cumple	


Tabla 195: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 30
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	2.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	1.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
4	10	10.00	1.00	Alta	Si cumple	

Tabla 196: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón						Día N° 30
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
4	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	

Tabla 197: Cálculo de Valores – Erosión Acelerada Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				Erosión Acelerada Swinburne (SAET)		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 30 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón						Día N° 30
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
2	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
3	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	
4	10	10.00	0.00	Alta	Si cumple	

c) Análisis de la prueba

El adobe que fue estabilizado con 15 % de cemento y 9 % de mucilago de gigantón, según lo procesado en el ensayo a los 07 y 15 días la oquedad que presentaron fue



mínima y a los 30 días de ensayo la oquedad fue nula por las propiedades que aporta el cemento al adobe.



CAPITULO IV: RESULTADO

4.1 Resultado de encuesta de elaboración de adobe tradicional

De la encuesta realizada se concluye que:

- Las fábricas de adobes no usan un suelo adecuado para la fabricación de adobes tradicionales.
- El tamaño de la paja que usan las fábricas de adobes están entre 10 y 15 cm.
- El agua en la fabricación de adobes es potable. La cantidad de agua es hasta que forme una torta de barro hidratado.
- Las fábricas de adobes hacen dormir el barro de un día para el otro.
- Los adobes tradicionales se ruman a partir de los 5 a 7 días de estos ser moldeados.
- Los adobes tradicionales están listos para su venta a partir de las 2 semanas de su fabricación.
- Las fábricas de adobes no realizan ningún control de calidad previa a la venta de los adobes tradicionales.

4.2 Resultado del ensayo de viscosidad al mucilago de Gigantón

En la *Tabla 198 Resultado – Ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón* y en la *Figura 135 Grafica de las curvas del ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón* se puede observar que la viscosidad máxima que se obtiene de las 5 muestras ensayadas es a los 7 días de reposo porque después de este día baja su viscosidad y por ende el Mucilago de Gigantón empieza con su estado de descomposición.

Por lo antes mencionado, en la investigación se usó el Mucilago de Gigantón a los 7 días de reposo.

Tabla 198: Resultado – Ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón

Días	Ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón					
	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Promedio
1	3.10	2.87	3.25	3.35	3.18	3.15
2	3.43	3.66	3.74	3.94	3.55	3.66
3	3.90	3.77	3.96	3.95	4.08	3.93
4	4.03	4.04	3.97	4.06	4.10	4.04
5	4.25	4.19	4.24	4.08	4.18	4.19
6	4.56	4.35	4.81	4.25	4.30	4.46
7	4.76	4.54	4.88	4.63	4.42	4.64
8	4.39	4.42	4.14	4.49	4.34	4.36
9	4.24	4.11	4.12	4.15	4.27	4.18
10	3.98	3.98	4.09	3.88	3.88	3.96
11	3.63	3.77	3.56	3.62	3.46	3.61
12	3.26	3.55	3.00	3.52	3.39	3.35

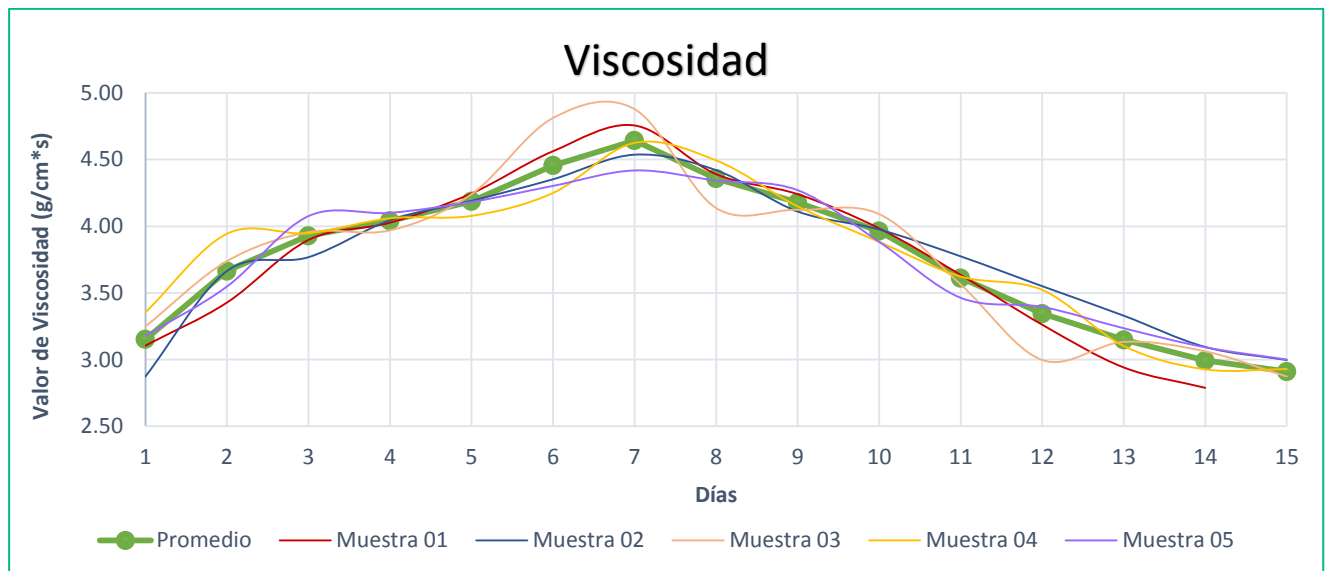


Figura 136. Grafica de Curvas del Ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón

4.3 Resultado de las pruebas de campo al suelo

En la *Tabla 199 Resultado - Pruebas de campo de selección de Suelo*, se puede observar que de acuerdo a los ensayos de campo solo tres suelos son aptos para la elaboración de adobes, con el criterio de que estas tienen como máximo tres de diez pruebas que no cumplen con el objetivo de la misma.

Cabe mencionar que estos tres suelos aptos para la elaboración de adobes según las pruebas de campo fueron ensayados en laboratorio y de esta manera tener el suelo que cumple satisfactoriamente con todos los ensayos previos para el uso en la fabricación de los adobes.

Tabla 199: Resultado – Pruebas de Campo de Selección del Suelo

Pruebas de Campo de selección de Suelo						
Descripción	Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03	Suelo 04	Suelo 05	Suelo 06
Prueba del olor	si	si	si	si	si	si
Prueba de la mordedura	si	si	si	no	si	no
Prueba del color	si	no	no	si	no	Si
Prueba del tacto	si	si	no	no	si	no
Prueba del brillo	si	si	si	no	si	no
Prueba de la sedimentación	si	no	si	no	si	no
Prueba de la cintilla	si	no	si	no	si	no
Prueba de la caída de la bola	no	no	no	si	no	no
Prueba de la resistencia seca de la bola	no	si	si	no	si	si
Prueba de lavado de manos	si	si	si	no	si	no
	Apto	No Apto	Apto	No Apto	Apto	No Apto

4.4 Resultado de las pruebas de laboratorio al suelo

4.4.1 Resultado del ensayo de contenido de humedad

En la *Figura 136 Diagrama de barras – Resultado – Contenido de humedad*, se puede observar el promedio de las muestras de cada uno de los suelos ensayados, viendo que el Suelo 02 tiene un 14.87% de contenido de humedad. Siendo este el resultado que aceptaremos para la presente investigación.

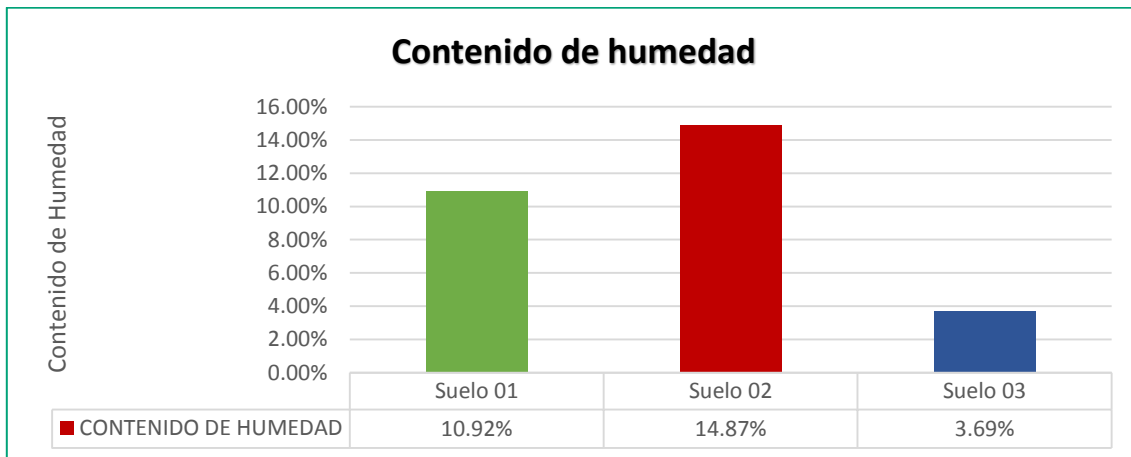


Figura 137: Diagrama de Barras – Resultado – Contenido de Humedad

4.4.2 Resultado del ensayo límites de Atterberg

Conociendo los datos de Límites de Atterberg (Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad) y haciendo uso de la *Figura 35 Carta de Casagrande para Suelo de Grano Fino* y *Figura 36 Sistema Unificado de Clasificación de Suelos*, se realizó la clasificación de suelos para cada suelo ensayado, sabiendo que el suelo está compuesto principalmente de arena podemos decir que:

- Suelo 01 está clasificada como SM (Arena limosa), según el sistema SUCS, ya que el IP es menor al valor de 4.
- Suelo 02 está clasificada como SM-SC (Arena limosa- arcillosa), según el sistema SUCS, ya que el IP se encuentra entre los valores de 4 y 7; es por ello que lleva doble símbolo.
- Suelo 03 está clasificada como SC (Arena arcillosa), según el sistema SUCS, ya que el IP es mayor al valor de 7.

Según los resultados obtenidos en el ensayo de Límites de Atterberg podemos decir que el suelo 02 y el suelo 03 son aptos para la fabricación de adobes.

4.4.3 Resultado del ensayo análisis granulométrico

Realizado la clasificación de los tres suelos ensayados según el sistema AASHTO tenemos que:

Tabla 200: Resultado – Análisis Granulométrico – Sistema AASHTO

Clasificación de suelos - Sistema AASHTO			
	Grupo	Tipología	Calidad
Suelo 01	A - 1 - b	Fragmentos de piedra, grava y arena	Excelente a buena
Suelo 02	A - 2 - 4	Gravas y arenas limosas	Excelente a buena
Suelo 03	A - 2 - 4	Fragmentos de piedra, grava y arena	Excelente a buena

Los tres suelos son aptos para la fabricación de adobes ya que estos tienen una calidad de excelente a buena según el sistema AASHTO.

Y conociendo la gradación de los componentes de un suelo como se muestra a continuación:

Tabla 201: Resultado – Gradación del Suelo

Gradación del Suelo			
	Arena (55 - 70 %)	Limo (15 - 25 %)	Arcilla (10 - 20 %)
Suelo 01	55 %	36 %	9 %
Suelo 02	59 %	24 %	17 %
Suelo 03	56 %	26 %	18 %

Podemos decir que al realizar el ensayo de Análisis granulométrico y haciendo uso del sistema AASHTO, el suelo 02 y el suelo 03 son aptos para la fabricación de adobes, por que estos se encuentra en los límites de gradación que establece la Norma E-0.80.

Habiendo realizado los ensayos de laboratorio correspondientes para los tres suelos, como investigadores en el presente documento de investigación, tomamos la decisión de trabajar

con el suelo 02 por consideraciones netamente nuestras por considerar este suelo el más idóneo para poder realizar la fabricación de adobes tradicionales y adobes estabilizados.

4.5 Resultado de los ensayos de laboratorio a las unidades de adobe

4.5.1 Resultado del ensayo de variación dimensional

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7 % de Mucilago de Gigantón presentan menor variación dimensional en cuanto al alto con 0.82% y al largo con 0.20%, y las unidades de adobe estabilizados con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón presentan menor variación dimensional en cuanto al ancho con 0.40.

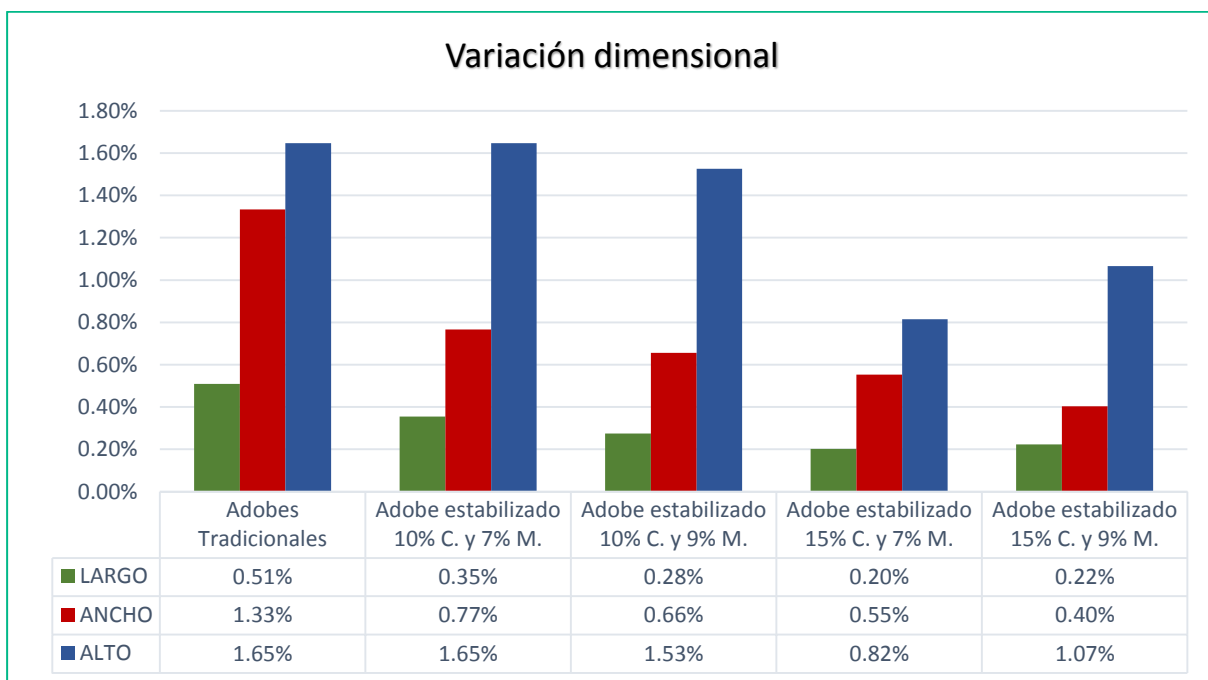


Figura 138. Diagrama de Barras – Resultado – Ensayo de Variación Dimensional

Tabla 202: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes – Variación Dimensional

% de Variación Dimensional			
Descripción	Largo	Ancho	Alto
Adobes Tradicionales	0.51 %	1.33 %	1.65 %
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.35 %	0.77 %	1.65 %
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.28 %	0.66 %	1.53 %
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.20 %	0.55 %	0.82 %
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.22 %	0.40 %	1.07 %

En la Tabla 203 Análisis Comparativo – Variación Dimensional, se puede apreciar que la variación dimensional de las unidades de adobes tradicionales superan en un 60.78% en el largo, en un 58.65% en el ancho y 50.30% en el alto, frente a las unidades de adobes estabilizadas con 15% de cemento y 7% de mucilago de gigantón.

Tabla 203: Análisis Comparativo – Variación Dimensional

Análisis Comparativo – Variación Dimensional						
Día N°	Dimensión	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
		V. D.	Porcentaje (%)	V. D.	Porcentaje (%)	%
30	Largo	0.51	100	0.20	39.22	60.78
	Ancho	1.33	100	0.55	41.35	58.65
	Alto	1.65	100	0.82	49.70	50.30

Las variaciones que presentan las unidades de adobes se debe al uso de la gavera para su moldeamiento ya que esta al ser de madera y estar continuamente mojado tiende a hincharse y también el efecto de desmolde de abajo hacia arriba son los generan las variaciones en el largo ancho y altura de las unidades de adobes tradicionales y las unidades de adobes estabilizadas.

4.5.2 Resultado del ensayo de alabeo

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de mucilago de Gigantón son las que presentan menor valor de concavidad y las unidades de adobes estabilizadas con 15% de cemento y 7% de mucilago de gigantón que son las presentan menor valor de convexidad.

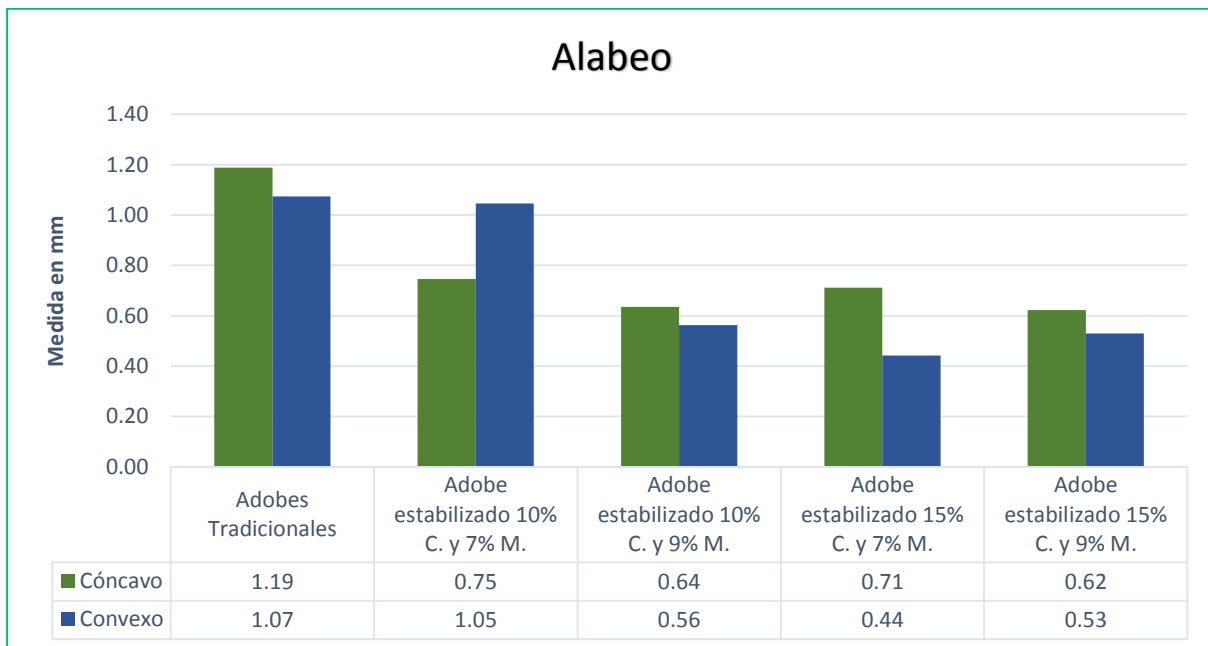


Figura 139. Diagrama de Barras – Resultado – Ensayo de Alabeo

Tabla 204: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes - Alabeo

Alabeo		
Descripción	Cóncavo (mm)	Convexo(mm)
Adobes Tradicionales	1.19	1.07
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.75	1.05
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.64	0.56
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.71	0.44
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.62	0.53

En la *Tabla 205 Análisis comparativo – Alabeo*, se puede apreciar que las unidades de adobes tradicionales en su concavidad superan en un 40.34% y en su convexidad en un 55.88% a las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Tabla 205: Análisis Comparativo - Alabeo

Análisis Comparativo – Alabeo						
Día N°	Alabeo	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
		Medida (mm)	Porcentaje (%)	Medida (mm)	Porcentaje (%)	%
30	Cóncavo	1.19	100.00	0.71	59.66	40.34
	Convexo	1.07	100.00	0.44	41.12	55.88

4.5.3 Resultado del ensayo de absorción de agua

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón son las que presentan menor porcentaje de absorción con un valor de 9.97%, frente a las demás unidades de adobes estabilizadas cuyo máximo valor obtenido es de 13.26%.

Tabla 206: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes – Absorción de agua

Absorción de Agua	
Descripción	Porcentaje de absorción (%)
Adobes Tradicionales	No se calculo
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	13.26
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	11.64
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	9.97
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	10.65

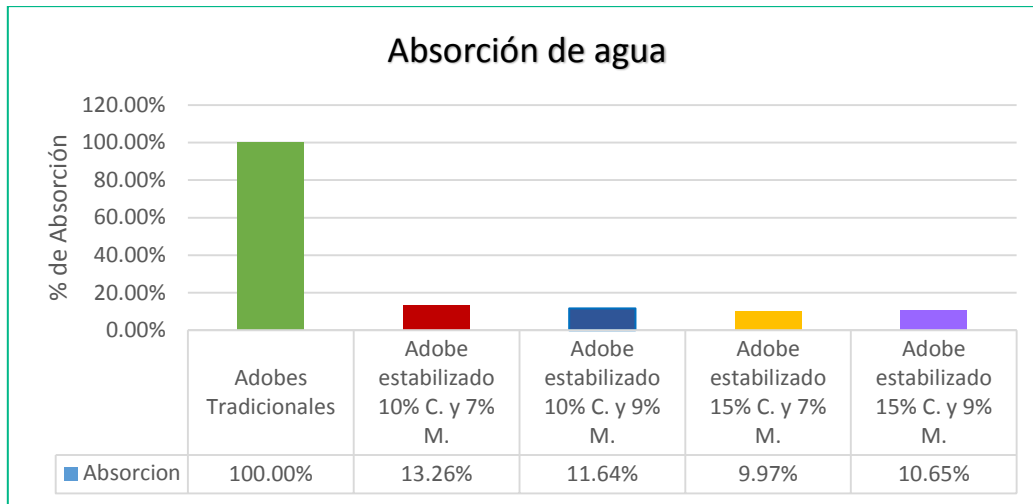


Figura 140. Diagrama de Barras – Ensayo de Absorción de agua

En la *Tabla 207 Análisis comparativo – Absorción de agua*, se puede apreciar que las unidades de adobes tradicionales superan en un 90.03% a las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Tabla 207: Análisis Comparativo – Absorción de Agua

Análisis Comparativo – Absorción de agua					
Día N°	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
	Absorción	Porcentaje (%)	Absorción	Porcentaje (%)	%
30	100.00	100.00	9.97	9.97	90.03

4.5.4 Resultado del ensayo de succión de agua

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón presentan un menor valor en el índice de succión de 23.26 gr/min/200cm² frente a las demás unidades de adobes estabilizadas cuyo máximo valor obtenido es de 40.63 gr/min/200cm² de succión de agua.

Tabla 208: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes – Succión de Agua

Succión de Agua	
Descripción	Valor de Succión (gr/min/200 cm ²)
Adobes Tradicionales	No se calculo
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	33.11
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	40.63
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	23.26
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	25.51

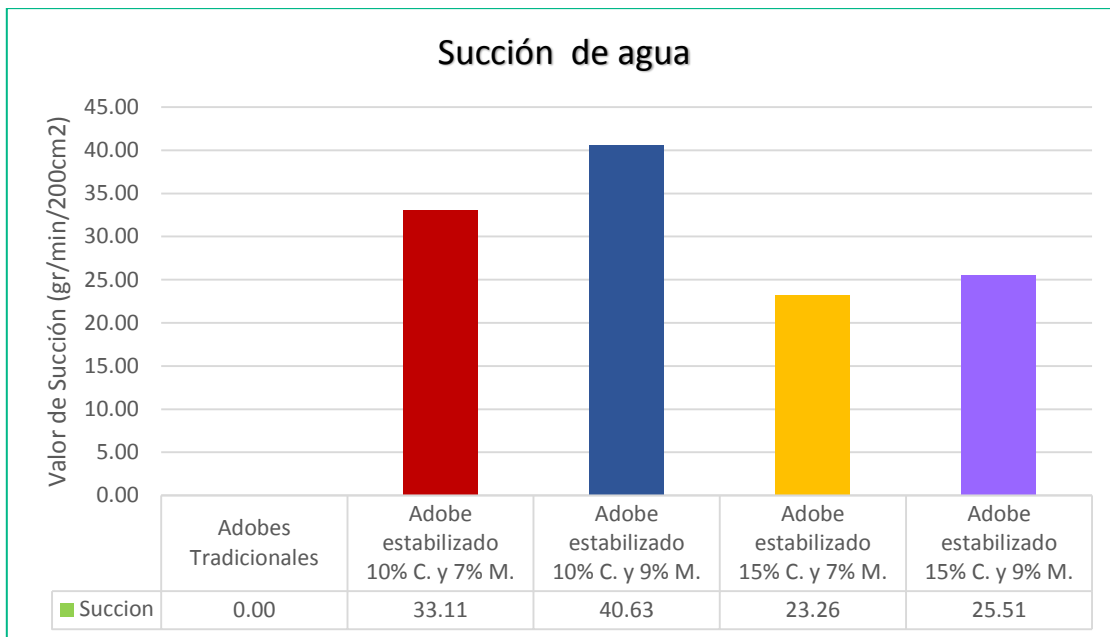


Figura 141. Diagrama de Barras – Ensayo de Succión de Agua

En la Tabla 209 Análisis comparativo – Succión de agua, se puede apreciar que las unidades de adobes tradicionales superan en un 76.74% a las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Tabla 209: Análisis Comparativo – Succión de Agua

Análisis Comparativo – Succión de agua					
Día N°	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
	Succión	Porcentaje (%)	Succión	Porcentaje (%)	%
30	100.00	100.00	23.26	23.26	76.74

4.5.5 Resultado del ensayo de resistencia a la compresión

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón presentan mayores valores de resistencia a la compresión alcanzados de 11.02 kg/cm² a los 7 días, 14.06 kg/cm² a los 15 días y 17.86 kg/cm² a los 30 días que estas fueron ensayadas.

Tabla 210: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes – Resistencia a la Compresión

Resistencia a la Compresión (Fo)			
Descripción	7 Días	15 Días	30 Días
Adobes Tradicionales	7.06 Kg/cm ²	7.73 Kg/cm ²	9.31 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	7.92 Kg/cm ²	8.95 Kg/cm ²	10.98 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	9.39 Kg/cm ²	11.82 Kg/cm ²	15.25 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	12.99 Kg/cm ²	15.20 Kg/cm ²	19.36 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	11.63 Kg/cm ²	14.55 Kg/cm ²	17.36 Kg/cm ²

Resistencia a la Compresión (F'b)			
Descripción	7 Días	15 Días	30 Días
Adobes Tradicionales	6.62 Kg/cm ²	7.17 Kg/cm ²	8.19 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	7.05 Kg/cm ²	8.27 Kg/cm ²	10.25 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	8.69 Kg/cm ²	11.08 Kg/cm ²	14.21 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	11.02 Kg/cm ²	14.06 Kg/cm ²	17.86 Kg/cm ²
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	10.92 Kg/cm ²	13.50 Kg/cm ²	15.79 Kg/cm ²

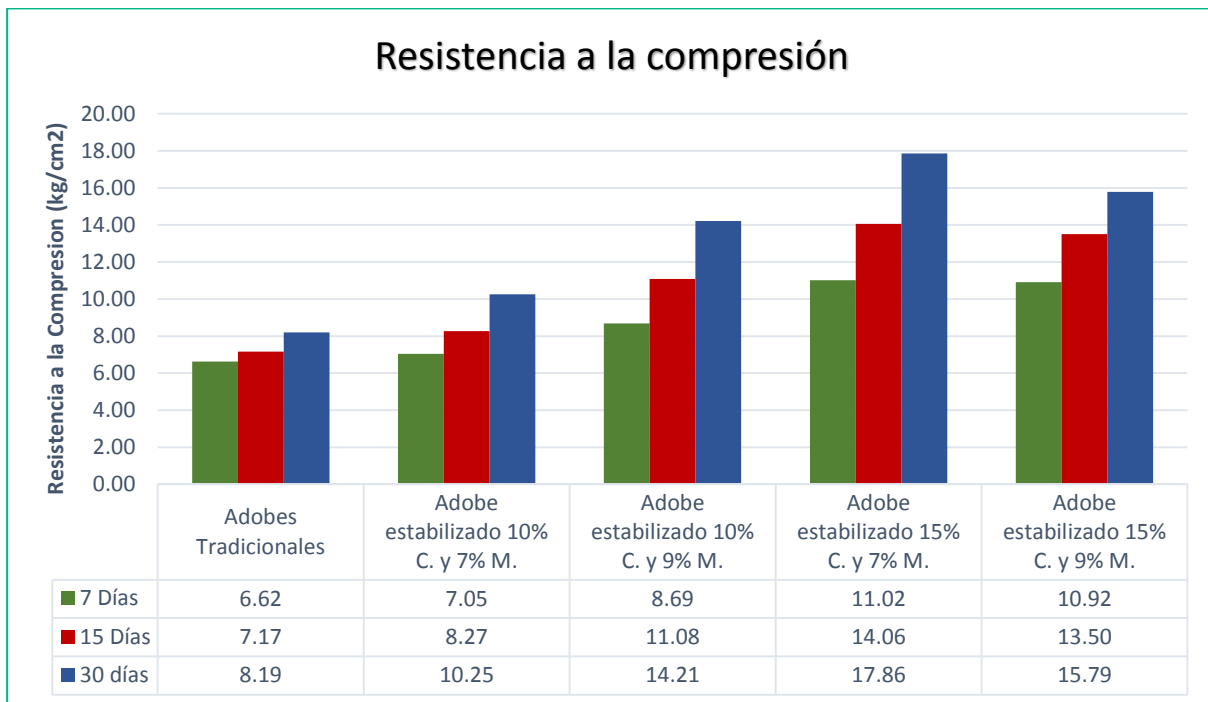


Figura 142. Diagrama de Barras – Ensayo de Resistencia a la Compresión

En la *Tabla 211 Análisis comparativo – Norma E-0.80 y Adobe tradicional - Resistencia a la compresión*, se puede apreciar que el valor de resistencia a la compresión establecido por la Norma E-0.80 supera en un 30.78% a los 7 días, 24.22% a los 15 días y 8.73 a los 30 días frente a los valores de resistencia a la compresión de las unidades de adobes tradicionales.

Tabla 211: *Análisis Comparativo – Norma E-0.80 y Adobe Tradicional - Resistencia a la Compresión*

Análisis Comparativo – Resistencia a la Compresión					
Día N°	Norma E- 080		Adobe Tradicional		Variación
	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	%
7	10.20	100.00	7.06	69.22	30.78
15	10.20	100.00	7.73	75.78	24.22
30	10.20	100.00	9.31	91.27	8.73

En la *Tabla 212 Análisis comparativo – Norma E-0.80 y Adobe estabilizado 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – Resistencia a la compresión*, se puede apreciar que el valor de resistencia a la compresión establecido por la Norma E-080 es superada en un 19.51 a los 7 días, en un 49.02% a los 15 días y en un 89.80% a los 30 días frente a los valores de resistencia a la compresión de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Tabla 212: *Análisis Comparativo – Norma E-0.80 y Adobe Estabilizado 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – Resistencia a la Compresión*

Análisis Comparativo – Resistencia a la Compresión					
Día N°	Norma E- 080		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	%
7	10.20	100.00	12.19	119.51	19.51
15	10.20	100.00	15.20	149.02	49.02
30	10.20	100.00	19.36	189.80	89.80

En la *Tabla 213 Análisis comparativo – Adobe tradicional y Adobe estabilizado 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – Resistencia a la compresión*, se puede apreciar que los valores de resistencia a la compresión de las unidades de adobes tradicionales son superadas en un 72.66% a los 7 días, 96.64% a los 15 días y 107.95% a los 30 días da frente a los valores de resistencia a la compresión de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Tabla 213: *Análisis Comparativo – Adobe Tradicional y Adobe Estabilizado 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – Resistencia a la Compresión*

Análisis Comparativo – Resistencia a la Compresión					
Día N°	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	Fo (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	%
7	7.06	100.00	12.19	172.66	72.66
15	7.73	100.00	15.20	196.64	96.64
30	9.31	100.00	19.36	207.95	107.95

4.5.6 Resultado de ensayo de erosión acelerada de Swinburne (SAET)

Las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón ensayadas a los 7, 15 y 30 días tienen una resistencia a la erosión alta, ya que las medidas de oquedad se encuentra entre los valores de 0 y 5 mm, que se interpreta según la *Tabla N° 182 Nivel de oquedad (SAET)*, mientras que las otras unidades de adobes estabilizadas tienen una resistencia a la erosión que varía de media a alta.

Tabla 214: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobes – Erosión Acelerada de Swinburne

Erosión Acelerada Swinburne (SAET)			
Descripción	7 Días	15 Días	30 Días
Adobes Tradicionales	20.00 mm	19.50 mm	14.00 mm
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	9.25 mm	7.75 mm	4.00 mm
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	7.50 mm	4.75 mm	1.00 mm
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	5.75 mm	3.00 mm	0.00 mm
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	4.75 mm	1.25 mm	0.00 mm

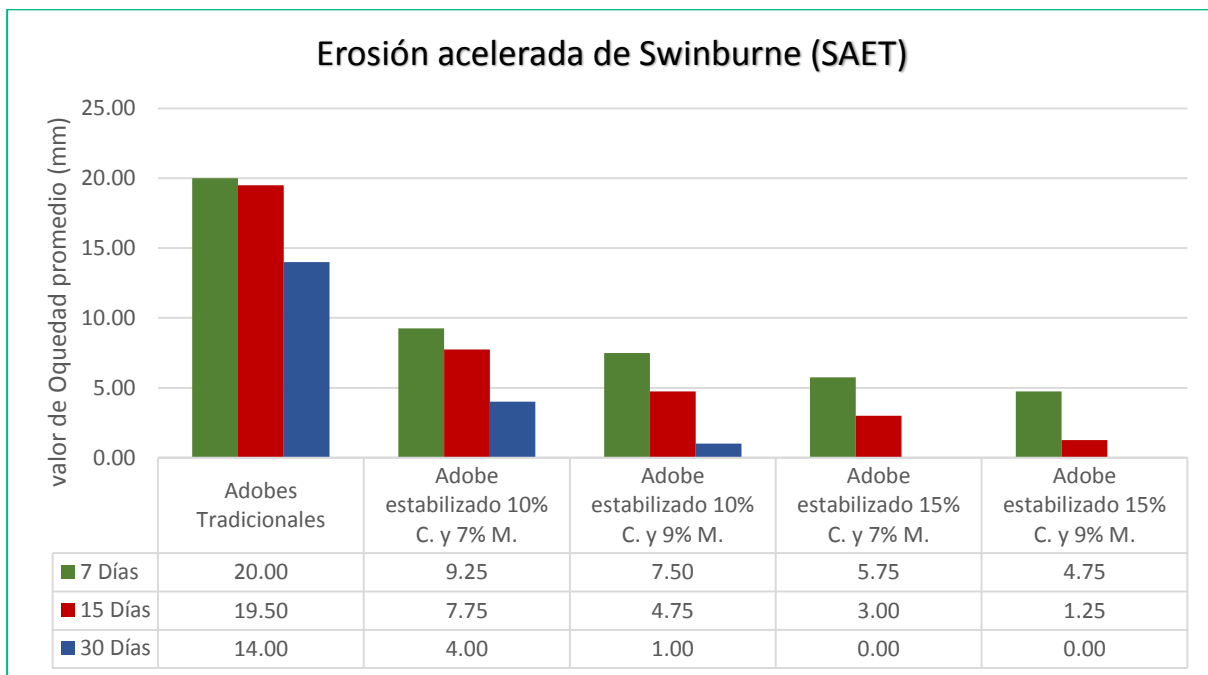


Figura 143. Diagrama de Barras – Ensayo de Erosión Acelerada de Swinburne

En la *Tabla 215 Análisis comparativo – Erosion acelerada de Swinburne*, se puede apreciar que los valores de las unidades de adobe tradicional superan en un 76.25% a los 7 días, 93.59% a los 15 días y en un 100.00% a los 30 días, a los valores de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón.



Tabla 215: *Análisis Comparativo – Erosión Acelerada de Swinburne*

Análisis Comparativo – Erosion acelerada de Swinburne (SAET)					
Día N°	Adobe Tradicional		Adobe estabilizado con 15% C y 9% M		Variación
	Oquedad (mm)	Porcentaje (%)	Oquedad (mm)	Porcentaje (%)	%
7	20.00	100.00	4.75	23.75	76.25
15	19.50	100.00	1.25	6.41	93.59
30	14.00	100.00	0.00	0.00	100.00



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Contraste de resultados con referentes del marco teórico

Discusión 01

Según la tesis de investigación “ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE MAGNITUDES DE LAS PROPIEDADES RESISTENTES Y FÍSICAS DE UN ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP RESPECTO A UN ADOBE TRADICIONAL” Existen unidades de adobe estabilizado que a mayor cantidad de cemento mayor es la resistencia a la compresión, entonces, **¿En la investigación se puede demostrar que a mayor cantidad de cemento, se generará mayor resistencia a la compresión?**

Si, se logró comprobar en laboratorio esta afirmación, como se muestra en la *Tabla N° 210 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Resistencia a la compresión*, que nos dice que a mayor cantidad de cemento en la estabilización de adobes mayor es la resistencia a la compresión. Aquellos adobes que fueron estabilizados con 15% de cemento obtuvieron mejor resistencia a la compresión que los estabilizados con 10% de cemento portland tipo I.

Discusión 02

¿El tipo de suelo utilizado será apto para la fabricación de los adobes y qué criterios se tomó para su selección?

El tipo de suelo sí, es apto para elaborar los adobes, puesto que previamente se realizaron estudios y pruebas de campo como se puede apreciar el ítem **3.5.5 Pruebas de Campo al Suelo** y el ítem **3.5.6 Pruebas de Laboratorio al Suelo**, con lo cual se determinó que material y que adobera cumplía con los requisitos mínimos para la fabricación de adobes según la Norma E-080.

Las pruebas de campo y de laboratorio realizadas al suelo fueron:

- ❖ Pruebas de campo
 - Prueba de olor
 - Prueba de la mordedura
 - Prueba de color
 - Prueba de tacto
 - Prueba de brillo
 - Prueba de sedimentación



- Prueba de la cintilla
- Prueba de la caída de bola
- Prueba de la resistencia seca de la bola
- Prueba de lavado de manos
- ❖ Pruebas de laboratorio al suelo
 - Límites de Atterberg
 - Límite líquido
 - Límite plástico
 - Índice de plasticidad
 - Análisis granulométrico por tamizado

5.2 Interpretación de los resultados encontrados en la investigación

Discusión 01

¿Qué resultados se obtiene del análisis comparativo del adobe estabilizado respecto del adobe tradicional?

Respecto al análisis comparativo de variación dimensional: según la Tabla 203 Análisis comparativo – Variación dimensional, se pudo observar que los adobes tradicionales comparados con los adobes estabilizados superaron en un 60.78% en el largo, en un 58.65% en el ancho y 50.30% en el alto.

Respecto al análisis comparativo de absorción de agua: según la Tabla 207 Análisis comparativo – Absorción de agua, se pudo apreciar que los adobes estabilizados presentaron un porcentaje de absorción mínima habiendo observado que comparados con los adobes tradicionales los últimos no soportaron la sumersión en agua durante las 24 horas.

El análisis comparativo del ensayo de succión de agua: como se observó en la Tabla 208 Resultado – Ensayo a las unidades de adobes – Succión de agua, los adobes tradicionales no se lograron medir la cantidad de succión de agua puesto que los adobes se desintegraron, sin embargo, en los adobes estabilizados se logró obtener un valor de 23.26 gr/min/200cm².

El análisis comparativo del ensayo de resistencia a la compresión: los adobes estabilizados lograron resultados que cumplen con lo establecido en la Norma E-0.80, sin embargo, los adobes tradicionales no lograron alcanzar el mínimo valor establecido en la Norma.



El análisis comparativo del ensayo de Erosión acelerada Swinburne (SAET): según se pudo observar en la *Tabla 214 Resultado – Ensayo a las unidades de adobes – Erosión acelerada de Swinburne*, los adobes tradicionales no resistieron el goteo continuo durante 10 minutos habiendo sido perforados con 20 mm de medida de oquedad, mientras que los adobes estabilizados lograron resistir el goteo continuo sin presentar oquedad a los 30 días.

Discusión 02

En el ensayo de viscosidad, al remojar el Gigantón en agua con una proporción de 1:1.5 gigantón – agua, se pudo observar que a los 7 días de remojo se logró un mayor valor de viscosidad como se demuestra en la *Tabla 198 Resultado – Ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón* y en la *Figura N° 135 Grafica de las curvas del ensayo de Viscosidad al Mucilago de Gigantón*. A medida que el gigantón iba remojando a partir del día 8 el gigantón empezó a fermentarse y descomponerse esto se verifico por el olor rancio y el cambio de tonalidad del Mucilago a un color más oscuro.

Discusión 03

En la selección de los suelos al realizar las pruebas de campo y laboratorio para la fabricación de los adobes no todos los suelos fueron aptos para la elaboración de adobes, puesto que en su mayoría los fabricantes de adobes utilizan material producto de desmontes de construcción de la Ciudad del Cusco como se puede demostrar en la *Tabla 33 Encuesta para determinar las características en la elaboración de Adobes Tradicionales*.

Discusión 04

En el ensayo de variación dimensional se pudo observar que al realizar el moldeado de los adobes con el uso de una gavera de madera, el barro tiende a adherirse a los bordes y esquinas, se observó también que al estar la gavera constantemente humedecida esta tiende a hincharse, así como en el secado se producen cambios volumétricos que ocasionan variación en las dimensiones de largo, ancho y altura de los adobes, sin embargo, los adobes estabilizados con cemento y mucilago de gigantón, fueron los adobes que menor variación dimensional presentaron respecto a los adobes tradicionales, como se puede evidenciar en *Tabla 202 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Variación Dimensional*, esto debido a la incorporación del Cemento y Mucilago de Gigantón, los cuales mejoraron la trabajabilidad, el peso que hizo que al desmontar la



gavera de abajo hacia arriba evite el alargamiento de la unidad de abobe y final mente estos materiales evitaron que exista un cambio volumétrico en el secado.

Discusión 05

Al realizar el ensayo de absorción se observó que las unidades de adobes tradicionales no soportaron la inmersión en el agua desintegrándose completamente y quedando una masa de barro diluida esto hizo que no se pueda calcular el valor de la absorción del adobe tradicional como se puede observar en la *Figura 98 Medida de la temperatura del agua que contiene a los adobes* y en la *Figura N° 100 Pesado de los adobes ensayados*. Sin embargo, esto no ocurrió con los adobes estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón, porque la adición de estos materiales hicieron que la porosidad en el adobe estabilizado disminuya haciendo que estos adobes sean impermeables es por ello que lograron resistir la inmersión en el agua.

Discusión 06

En el ensayo de succión de agua se observó que los adobes estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón presentaron menor succión de agua, observando que en los adobes tradicionales no se logró determinar la succión de agua puesto que los adobes se desintegraron, a su vez, se observó que los adobes estabilizados con Mucilago de Gigantón hicieron que disminuya la porosidad de los adobes, logrando que estos resistan a la succión por capilaridad.

Discusión 07

Realizado el ensayo de resistencia a la compresión se logró determinar que los adobes estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón, fueron los adobes que tuvieron mayor resistencia a la compresión respecto a los adobes tradicionales lo que se demuestra en la *Tabla 210 Resultado - Ensayo a las unidades de adobe - Resistencia a la compresión*, los adobes estabilizados obtuvieron mejores resultados debido a la adición del Cemento el cual hizo que la unidad de adobe logre una mejor resistencia a la compresión por las propiedades físicas del cemento que fueron transmitidas a las unidades de adobe.

Discusión 08

En el ensayo de erosión acelerada Swinburne (SAET), se observó que los adobes tradicionales fueron perforados por el goteo en el ensayo realizado a los 07 días, en las unidades de adobes estabilizadas se observó que la oquedad fue mínima y en los adobes



estabilizados con Cemento al 15% ensayados a los 30 días la oquedad fue cero como se observa en la *Tabla N° 214 Resultado - Ensayo a las unidades de adobe - Erosión acelerada de Swinburne*, esto debido a las propiedades físicas que el cemento trasmite al adobe.

5.3 Comentarios de la demostración de la hipótesis

¿Qué aspectos resaltantes aparecieron en los ensayos de la investigación?

Discusión 01

Ensayo de resistencia a la compresión

Se cortó el adobe de 40 x 20 x 10 cm en cubos de 10 centímetros de arista obteniendo así 08 cubos, de los cuales se ensayaron los 06 mejores cubos este procedimiento se realizó según lo estipulado en la Norma E-0.80 posterior a ello se procedió a ensayarlos. Se observó que la resistencia a la compresión de los adobes estabilizados fue mayor que los adobes tradicionales ensayados a los 7, 15 y 30 días a su vez se observó que la resistencia a medida que se ensayaban los adobes con mayor adición de Cemento mejoraba, al final de la prueba se determinó que los adobes estabilizados con 15% de Cemento fueron los adobes que mejor resistencia a la compresión presentaron tal como se puede apreciar en la *Tabla 210 Resultado - Ensayo a las unidades de adobe - Resistencia a la compresión*.

Discusión 02

Ensayo de resistencia a la erosión Swinburne (SAET)

Este ensayo está basado en la Norma Española UNE 41410:2008 la cual consiste en colocar el adobe a 27° grados de inclinación para así graduar un goteo continuo de tal forma que éste contacte en el centro de gravedad de los adobes por un período de 10 minutos desde 1500 mm de altura del espécimen. Al realizar este ensayo se pudo observar que a medida que se ensayaban los adobes cuanto mayor era la proporción de adición de Cemento en el adobe mayor era la resistencia a la erosión con una oquedad nula, se observó también que los adobes tradicionales tuvieron mayor oquedad como podemos apreciar en la *Tabla N° 214 Resultado - Ensayo a las unidades de adobe - Erosión acelerada de Swinburne*.

Discusión 03

En cuanto al ensayo de succión y absorción, éstos ensayos están basados en la NTP 399.604 y NTP 399.613, succión por capilaridad durante 01 minuto y absorción inmersión total en agua durante 24 horas descritos en los ítems **2.2.10.3.3.** y **2.2.10.3.4.** Se observó que para las unidades de adobes tradicionales no se lograron calcular valor



alguno puesto que estos adobes no lograron resistir los ensayos desintegrándose, sin embargo, en las unidades estabilizadas con Mucilago de Gigantón resistieron estos ensayos obteniendo los siguientes valores como se observa en las siguientes tablas siguientes: *Tabla N° 206 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Absorción de Agua* y *Tabla N° 208 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Succión de agua*.

Discusión 04

La adición de Cemento y Mucilago de Gigantón a las unidades de adobes mejoró en las magnitudes de las propiedades físicas: variación dimensional, absorción de agua, succión de agua y en la magnitud de las propiedades mecánicas: resistencia a la compresión y erosión acelerada de Swinburne de las unidades de adobe estabilizado. Demostrando así que la estabilización de los adobes en los porcentajes propuestos lograron resultados superiores a los resultados de los adobes tradicionales tal y como se demostró en el ítem

4.4 Resultado de los ensayos de laboratorio a las unidades de Adobe.

5.4 Aporte de la investigación

¿Cuáles son los aportes que se lograron con la investigación?

Discusión 01

Se logró evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los adobes que se comercializan en la zona de adoberos, distrito de San Jerónimo.

Discusión 02

Encontrar una dosificación Cemento y Mucilago de Gigantón que incrementa la resistencia a la compresión para cumplir con los parámetros que establece la Norma E-0.80, respecto a las unidades de adobes tradicionales las cuales son superadas en un 66.47% a los 7 días, 96.09% a los 15 días y 118.07% a los 30 días, frente a los valores de resistencia a la compresión de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de cemento y 7% de mucilago de gigantón como se puede comprobar en la *Tabla 213 Análisis comparativo – Adobe tradicional y Adobe estabilizado 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – Resistencia a la compresión*.

Discusión 03

Encontrar la dosificación Cemento y Mucilago de Gigantón que mejore la resistencia a la erosión de los adobes, como se puede apreciar en la *Tabla 215 Análisis comparativo – Erosión acelerada de Swinburne*, donde se demostró que los valores oquedad de las unidades de adobes tradicionales superan en un 76.25% a los 7 días, 93.59% a los 15 días



y en un 100.00% a los 30 días a los valores de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón.

Discusión 04

Encontrar la dosificación Cemento y Mucilago de Gigantón que mejore la absorción de agua, determinándose que los adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de Mucilago de Gigantón son las que presentan menor porcentaje de absorción con un valor de 9.97%, frente a las demás unidades de adobe estabilizado según se puede mostrar en la *Tabla 207 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Absorción de Agua*.

Discusión 05

Encontrar la dosificación Cemento y Mucilago de Gigantón que mejore la succión de agua, los adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón presentan un menor valor de succión el cual es 23.26 gr/min/200cm² frente a las demás unidades de adobes estabilizadas como podemos observar en la *Tabla 208 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Succión de agua*.

Discusión 06

Encontrar la dosificación Cemento y Mucilago de Gigantón que disminuya el porcentaje de variación dimensional *Tabla 203 Análisis Comparativo – Variación Dimensional*, se puede apreciar que la variación dimensional de las unidades de adobes tradicionales superan en un 60.78% en el largo, en un 58.65% en el ancho y 50.30% en el alto, frente a las unidades de adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.

Discusión 07

Establecer un procedimiento en campo replicable y ordenado para futuras investigaciones, presentado en un flujograma donde se describió el procedimiento completo de elaboración de un adobe, la selección de materiales, las pruebas de campo y laboratorio al suelo, las pruebas de laboratorio al gigantón, y finalmente los ensayos de laboratorio a las unidades de adobes tradicionales y estabilizadas, este aporte se describe en la *Figura N° 46 Diseño de Ingeniería*.

Discusión 08

Uniformizar una técnica de fabricación de los adobes tradicionales y estabilizados, con la misma mano de obra especializada de la zona incorporando la parte técnica y respetando lo establecido en la Norma E-0.80.

**Discusión 09**

Determinar una técnica de mezclado del Cemento, suelo, paja, agua y Mucilago de Gigantón, comprobando en campo que no se debe mezclar el cemento a la torta de barro, por el contrario, el cemento debe ser mezclado con el suelo antes de realizar la hidratación y mezclado con el Mucilago de Gigantón.

5.5 Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la investigación**Discusión 01**

Uno de los aspectos nuevos que se logró evaluar para las cargas se observó la aparición de las primeras grietas, se vio que la carga de agrietamiento en unidades estabilizadas va mejorando respecto a la cantidad de Cemento adicionado observando que se mejoró las cargas de aparición de fisuras a los 30 días de ensayo respecto de una unidad de adobe tradicional como se observa en la *Tabla 219 Resultado de las cargas del primer agrietamiento*, siendo la mejor carga de agrietamiento los adobes estabilizados con 15% cemento y 7% mucilago de gigantón.

Tabla 216: Cargas del Primer Agrietamiento – 7 días

Cargas del primer agrietamiento					Día N° 07
Und.	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Carga	Carga	Carga	Carga	Carga
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
1	150	290	500	500	510
	170	180	340	340	540
	140	220	310	310	380
	160	340	400	400	380
	170	310	280	280	510
	170	190	340	340	620
2	190	210	360	360	390
	180	170	420	420	470
	180	180	430	430	430
	190	150	390	390	420
	180	170	410	410	710
	170	200	360	360	540
3	230	220	410	410	510
	280	240	360	360	520
	140	180	320	320	450
	140	210	400	400	350
	210	200	330	330	380
	190	210	390	390	510
4	200	160	400	400	410
	130	190	330	330	300
	120	210	390	390	450
	200	180	400	400	540
	170	290	330	330	470
	150	300	340	340	550
Promedio	175	217	373	373	473

Tabla 217: Cargas del Primer Agrietamiento – 15 días

Cargas del primer agrietamiento					Día N° 15
Und.	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Carga	Carga	Carga	Carga	Carga
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
1	320	170	380	510	470
	250	210	450	460	520
	220	160	430	640	530
	290	130	390	540	400
	300	200	350	340	510
	310	210	370	540	480
2	350	140	310	850	430
	250	180	330	550	480
	270	200	310	510	530
	310	250	410	560	420
	250	360	430	900	310
	250	230	300	680	340
3	170	250	480	550	610
	200	180	420	400	480
	190	160	400	450	380
	270	320	380	420	510
	180	290	420	430	420
	250	150	390	530	530
4	270	210	500	420	490
	210	190	300	750	760
	270	130	290	800	680
	190	180	280	480	430
	250	260	250	610	410
	320	140	300	480	470
Promedio	251	204	370	558	483

Tabla 218: Cargas del Primer Agrietamiento – 30 días

Cargas del primer agrietamiento					Día N° 30
Und.	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Carga	Carga	Carga	Carga	Carga
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
1	250	330	310	490	620
	270	250	350	800	490
	370	200	460	580	430
	330	190	450	540	450
	320	210	420	430	510
	290	240	410	420	400
2	310	320	350	410	480
	280	250	470	630	530
	320	260	500	530	600
	300	260	480	600	510
	250	190	420	830	550
	320	270	400	550	430
3	310	210	520	560	570
	340	220	430	440	492
	270	200	430	720	610
	260	320	410	700	590
	300	290	430	530	510
	330	250	450	460	430
4	300	270	460	690	390
	290	230	520	680	450
	320	140	420	610	390
	290	320	450	560	400
	250	220	500	600	530
	350	230	360	610	510
Promedio	301	245	433	582	495

Tabla 219: Resultado de las Cargas del Primer Agrietamiento

Cargas del primer agrietamiento					
Día N°	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
7	175	217	373	373	473
15	251	204	370	558	483
30	301	245	433	582	495

Discusión 02

Otro de los aspectos importantes que se logró medir es el tiempo que se demora una unidad de adobe en fracturarse completamente una vez apreciada la primera fisura, se observó que para los adobes estabilizados se ha incrementado el tiempo de falla lo que significaría un incremento en su ductilidad como se muestra en la *Tabla 223 Resultado*

del tiempo de ruptura, apreciando que los adobes estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón obtienen más tiempo de ductilidad.

Tabla 220: Tiempo de Ruptura – 7 días

Und.	Tiempo de ruptura				Día N° 07
	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg
1	4.00	4.00	7.00	7.00	16.00
	5.00	12.00	15.00	15.00	10.00
	10.00	11.00	9.00	9.00	9.00
	3.00	3.00	7.00	7.00	15.00
	4.00	5.00	15.00	15.00	10.00
	6.00	10.00	11.00	11.00	16.00
2	3.00	9.00	12.00	12.00	15.00
	8.00	14.00	9.00	9.00	14.00
	9.00	13.00	9.00	9.00	15.00
	3.00	12.00	8.00	8.00	16.00
	8.00	9.00	9.00	9.00	20.00
	6.00	9.00	11.00	11.00	20.00
3	10.00	11.00	7.00	7.00	10.00
	8.00	6.00	10.00	10.00	13.00
	10.00	11.00	13.00	13.00	21.00
	5.00	9.00	7.00	7.00	9.00
	8.00	7.00	11.00	11.00	15.00
	5.00	7.00	8.00	8.00	9.00
4	6.00	10.00	9.00	9.00	14.00
	6.00	11.00	12.00	12.00	9.00
	5.00	2.00	14.00	14.00	10.00
	11.00	8.00	10.00	10.00	19.00
	6.00	5.00	16.00	16.00	7.00
	9.00	5.00	13.00	13.00	9.00
Promedio	6.58	8.46	10.50	10.50	13.38

Tabla 221: *Tiempo de Ruptura – 15 días*

Und.	Tiempo de ruptura				Día N° 15
	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg	Tiempo sg
1	13.00	6.0	19.00	26.00	18.00
	8.00	6.0	18.00	8.00	10.00
	11.00	11.0	7.00	11.00	19.00
	12.00	15.0	8.00	9.00	22.00
	10.00	12.0	11.00	20.00	17.00
	7.00	10.0	18.00	25.00	13.00
2	11.00	5.0	17.00	20.00	20.00
	9.00	7.0	11.00	14.00	10.00
	6.00	6.0	9.00	19.00	18.00
	8.00	8.0	10.00	12.00	15.00
	5.00	9.0	15.00	8.00	7.00
	12.00	8.0	15.00	24.00	13.00
3	6.00	13.0	9.00	23.00	17.00
	3.00	14.0	8.00	21.00	14.00
	6.00	11.0	13.00	10.00	11.00
	8.00	5.0	9.00	9.00	20.00
	5.00	6.0	15.00	16.00	10.00
	10.00	10.0	6.00	22.00	12.00
4	7.00	4.0	14.00	13.00	18.00
	13.00	6.0	10.00	17.00	14.00
	14.00	10.0	16.00	16.00	13.00
	5.00	6.0	12.00	18.00	7.00
	4.00	5.0	8.00	12.00	13.00
	8.00	13.0	19.00	15.00	12.00
Promedio	8.38	8.58	12.38	16.17	14.29

Tabla 222: *Tiempo de Ruptura – 30 días*

Und.	Tiempo de ruptura				Día N° 30
	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo
	sg	sg	sg	sg	sg
1	9.00	9.0	13.00	13.00	9.00
	8.00	7.0	11.00	15.00	16.00
	7.00	15.0	8.00	18.00	20.00
	11.00	17.0	14.00	25.00	19.00
	6.00	6.0	17.00	29.00	13.00
	7.00	12.0	13.00	19.00	21.00
2	11.00	12.0	10.00	14.00	20.00
	17.00	7.0	21.00	24.00	15.00
	14.00	8.0	14.00	23.00	10.00
	7.00	12.0	12.00	20.00	19.00
	11.00	8.0	9.00	15.00	12.00
	5.00	10.0	16.00	19.00	18.00
3	6.00	7.0	8.00	21.00	25.00
	7.00	8.0	9.00	29.00	16.00
	7.00	12.0	9.00	27.00	9.00
	16.00	6.0	14.00	23.00	17.00
	12.00	5.0	12.00	20.00	13.00
	6.00	15.0	17.00	22.00	16.00
4	6.00	7.0	13.00	26.00	20.00
	7.00	15.0	21.00	19.00	27.00
	7.00	18.0	18.00	14.00	19.00
	16.00	12.0	21.00	28.00	25.00
	13.00	8.0	16.00	21.00	20.00
	7.00	18.0	17.00	27.00	19.00
Promedio	9.29	10.6	13.88	21.29	17.42

Tabla 223: *Resultado del Tiempo de Ruptura*

Día N°	Tiempo de ruptura				
	Adobe tradicional	Adobe estabilizado con 10% C y 7% M	Adobe estabilizado con 10% C y 9% M	Adobe estabilizado con 15% C y 7% M	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M
7	6.58 sg	8.46 sg	10.50 sg	14.50 sg	13.38 sg
15	8.38 sg	8.58 sg	12.38 sg	16.17 sg	14.29 sg
30	9.29 sg	10.6 sg	13.88 sg	21.29 sg	17.42 sg

Discusión 03

Otro aspecto nuevo observado ha sido el comportamiento del alabeo de las unidades como se aprecia en la *Tabla 229 Resultado - Ensayo a las unidades de adobe – Alabeo*, se ha observado que los adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón, disminuye la variación de alabeo.

Tabla 224: Valores – Alabeo – Adobes Tradicionales

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes Tradicionales										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	2.00	0.5	1.50	1.5	1.75	0.38	1.38	1.00	0.24	0.76
2	1.00	2.0	1.50	1.0	1.25	0.38	0.88	1.50	0.24	1.26
3	2.00	1.5	2.00	1.0	2.00	0.38	1.63	1.25	0.24	1.01
4	1.50	1.5	1.00	1.5	1.25	0.38	0.88	1.50	0.24	1.26
	Promedio				1.56	0.38	1.19	1.31	0.24	1.07

Tabla 225: Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.00	0.50	1.50	2.50	1.25	0.63	0.62	1.50	0.20	1.30
2	2.00	2.00	2.50	0.00	2.25	0.63	1.62	1.00	0.20	0.80
3	0.50	2.00	1.00	0.50	0.75	0.63	0.12	1.25	0.20	1.05
4	2.50	2.00	0.00	0.50	1.25	0.63	0.62	1.25	0.20	1.05
	Promedio				1.38	0.63	0.75	1.25	0.20	1.05

Tabla 226: Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.5	0.50	0.5	1.50	1.00	0.43	0.57	1.00	0.63	0.38
2	0.0	1.00	1.0	0.00	0.50	0.43	0.07	0.50	0.63	-0.13
3	1.5	0.00	1.5	2.50	1.50	0.43	1.07	1.25	0.63	0.63
4	1.0	2.00	1.5	2.00	1.25	0.43	0.82	2.00	0.63	1.38
Promedio					1.06	0.43	0.64	1.19	0.63	0.56

Tabla 227: Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón


		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.50	1.50	0.0	1.00	1.50	0.29	0.96	1.3	0.43	0.32
2	1.50	1.50	0.5	1.00	2.50	0.29	0.96	1.3	0.43	1.07
3	0.00	0.00	1.5	1.50	0.00	0.29	0.46	0.8	0.43	0.32
4	0.50	0.50	1.0	1.00	0.00	0.29	0.46	0.8	0.43	0.07
Promedio					1.00	0.29	0.71	0.88	0.43	0.44

Tabla 228: Valores – Alabeo – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad!"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						Alabeo				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 27 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	0.00	1.5	0.50	0.5	2.50	0.31	0.69	1.0	0.60	0.90
2	2.00	0.0	1.50	1.0	0.00	0.31	0.19	0.5	0.60	0.15
3	0.50	1.5	2.00	0.5	1.50	0.31	0.69	1.0	0.60	1.15
4	2.50	1.0	0.50	1.5	0.50	0.31	0.94	1.3	0.60	-0.10
	Promedio				0.94	0.31	0.62	1.13	0.60	0.53

Tabla 229: Resultado – Ensayo a las Unidades de Adobe - Alabeo

Alabeo		
Descripción	Cóncavo (mm)	Convexo(mm)
Adobes Tradicionales	1.19	1.07
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.75	1.05
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.64	0.56
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón	0.71	0.44
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón	0.62	0.53



GLOSARIO

A

ABSORCIÓN: Es un término que se vincula a **absorber**.

ABSORCIÓN DE AGUA: Es el índice que nos ha de reflejar la capacidad de absorción de agua de los especímenes de prueba durante 24 horas de inmersión continua en agua, el objetivo es conocer la capacidad de absorción de las muestras ensayadas cuando han de alcanzar un estado de saturación.

ADOBE: Bloque macizo de tierra sin cocer el cual puede contener paja u otro material que mejore resistencia, durabilidad y estabilidad frente a agentes.

ADOBE ESTABILIZADO: Adobe al que se le ha incorporado otros materiales con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad.

ADOBE TRADICIONAL: Bloque macizo fabricado de una manera tradicional sin seguir el lineamiento de la Norma.

ALABEO: El alabeo es la medición de la convexidad o concavidad de una determinada superficie.

ARCILLAS: Son las partículas inferiores a 0,002 m, es el componente que da cohesión a los suelos uniendo a los suelos más gruesos, pero en las arcillas húmedas se presentan cambios muy severos en la estructura del suelo, por su inestabilidad a diferencia de las arenas. La arcilla está formada por minerales finamente divididos, principalmente silicatos de aluminio, de estructura cristalizada laminar. Las arcillas difieren en composición, características y grado de pureza.

ARENAS: Son granos minerales, aunque estables no poseen cohesión por secas, sin grandes desplazamientos entre las partículas que las componen, pero con una fuerte fricción interna. Son las partículas comprendidas entre 2 – 0,063 mm. Al igual que las gravas, todavía se pueden diferenciar. En contacto con agua no forman agregados, sino que se separan de ella con facilidad.

ASHHTO: Es un sistema clasifica el material según los granos finos y granos gruesos los cuales consideran 8 tipos de suelos enumerado en números arábigos desde el número 1 hasta el 8 y usan como prefijo la letra a.



C

CONTENIDO DE HUMEDAD: Es la relación del peso del agua entre el peso de los sólidos de un suelo.

D

DOSIFICACIÓN: La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el suelo, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o adherencia correctos.

E

E-080: Norma de diseño y construcción con tierra reforzada.

EROSIÓN ACELERADA SWINBURNE (SAET): Es la capacidad que tiene una unidad de adobe de resistir la erosión ocasionada por el goteo continuo de agua en una de las superficies o caras del adobe por un periodo de 10 minutos a una altura de 1.50 metro y con una inclinación de 27°.

F

FENOLOGÍA: Ciencia que estudia las fases del ciclo vital de los seres vivos; se basa en la observación periódica del entorno y de sus especies cómo las variaciones estacionales e interanuales del clima que les afectan. En el caso de especies cultivadas, la fenología puede mejorar la gestión y la productividad de los cultivos.

G

GAVERA: Son moldes hechos de metal o de madera con fondo o sin fondo.

GIGANTÓN: El gigantón, conocido también como *Trichocereus Pachanoi*, es un cactus columnar largo y de crecimiento rápido que contiene, entre otros alcaloides, mezcalina.

GRANULOMETRÍA: La granulometría es una prueba de análisis mecánico que nos da a conocer el rango de los tamaños de las partículas del suelo, expresado como un porcentaje del peso (o masa).

GRAVAS: Son el componente de los suelos más estables en presencia del agua, son las partículas con un tamaño superior a los 2 mm. Los granos son observables con un simple vistazo y no retienen agua por la falta de actividad de su superficie y el elevado número de huecos que existe entre las partículas.



H

HIDRATACIÓN: Proceso de humedecer hasta saturar una mezcla.

I

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: El índice de plasticidad viene a ser la diferencia del límite líquido y el límite plástico.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INERTE: Que está tan quieto que carece de vida.

L

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ALTERBERG: Es un método para determinar los estados de un suelo que pasa de líquido a plástico para así determinar un índice de plasticidad que presenta un suelo.

LÍMITE LÍQUIDO: Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico.

LÍMITE PLÁSTICO: Es la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3,2 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen

LIMOS: Son las partículas comprendidas entre 0,063 – 0,002 mm. Al contactar con el agua se forma una pasta, pero si ésta se hace una bola y se aplasta, el agua se exuda fácilmente.

M

MICRO-FISURACIÓN: Fisuración desarrollada a escala de cristal, que determina la porosidad de una roca.

MOLDEADO DE ADOBES: Procedimiento en el cual se lanza con fuerza una bola de barro intentando llenar de un solo golpe una gavera.

MUCILAGO: Sustancia orgánica de textura viscosa, semejante a la goma, que contienen algunos vegetales. Esta sustancia viscosa que se prepara disolviendo en agua materias gomosas.

N

NTP: Norma Técnica Peruana.



O

OQUEDAD: Espacio hueco en el interior de un cuerpo sólido.

P

PAJA: La paja que suele emplearse varía según las localidades, puede tratarse de distintos tipos como: de arroz de trigo, gras común, bagazo de caña, ichu.

PULIDO: Raspar para mejora el acabado de una superficie.

R

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: Es el valor del esfuerzo máximo que soporta una unidad de adobe bajo una carga axial, la resistencia a compresión ($f^{\prime}b$) se determina dividiendo la carga de rotura (f) entre el área bruta (a) de la unidad.

RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones.

S

SUCCIÓN DE AGUA: Es la velocidad inicial con la que una unidad toma agua por capilaridad, medida en gramos de agua absorbidos por cada cm^2 de superficie puesta en contacto con el agua en un minuto, que mide la capacidad de imbibición de agua por capilaridad mediante inmersión parcial de la unidad en un periodo corto de tiempo.

T

TENDAL: Procedimiento de exponer los adobes al sol en una superficie plana en contacto con el suelo.

U

UNE: Refiere a una Norma española.

V

VARIACIÓN DIMENSIONAL: Es la variación de dimensiones de un adobe respecto a otro.

VISCOSIDAD: La viscosidad de un fluido es una medida de su resistencia a las deformaciones graduales, corresponde con el concepto informal de "espesor". Por ejemplo, la miel tiene una viscosidad mucho mayor que el agua.

VULNERABLE: Capacidad para prevenir, resistir y sobreponerse de un impacto.

CONCLUSIONES

Primera conclusión

Se logró demostrar la **Hipótesis general** que menciona: “La variación de las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón fabricado según la Norma E-080 será favorable respecto a las magnitudes de las propiedades físico - mecánicas del adobe tradicional del Distrito de San Jerónimo de la Región del Cusco”. Puesto que la adición de Cemento y Mucilago de Gigantón a las unidades de adobes mejoró en las magnitudes de las propiedades físicas: variación dimensional, absorción de agua, succión de agua y en las magnitudes de las propiedades mecánicas: resistencia a la compresión y erosión acelerada de Swinburne de las unidades de adobes estabilizadas.

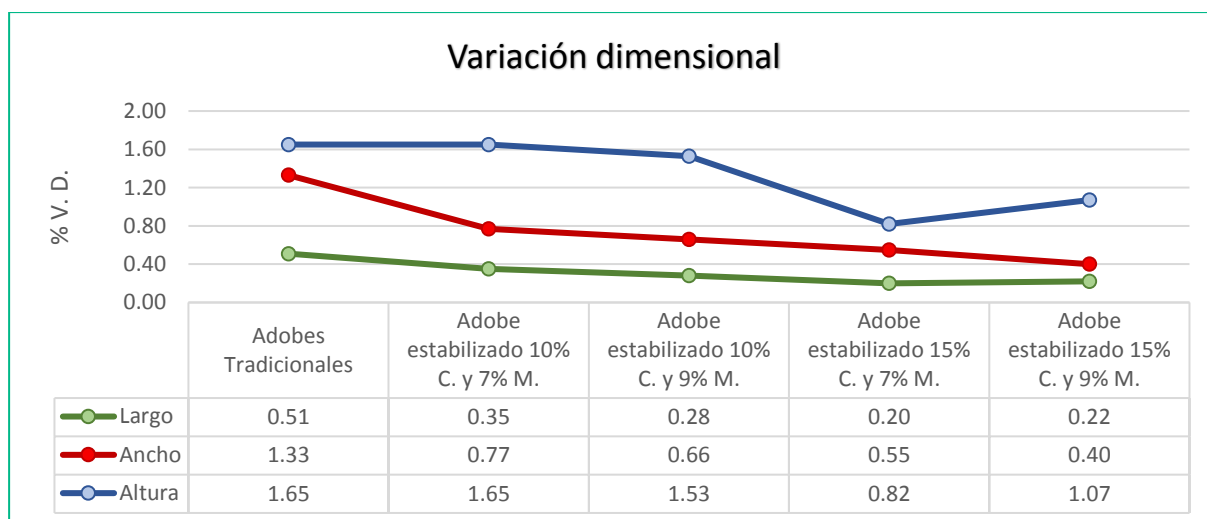


Figura 144. Grafica de Variación Lineal – Variación Dimensional

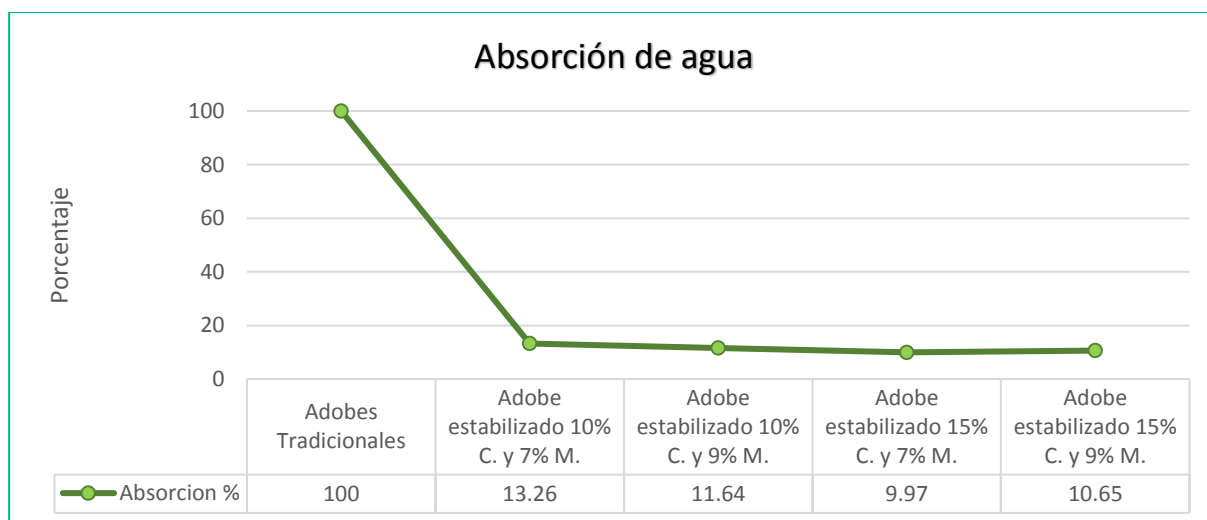


Figura 145. Grafica de Variación Lineal – Absorción de Agua

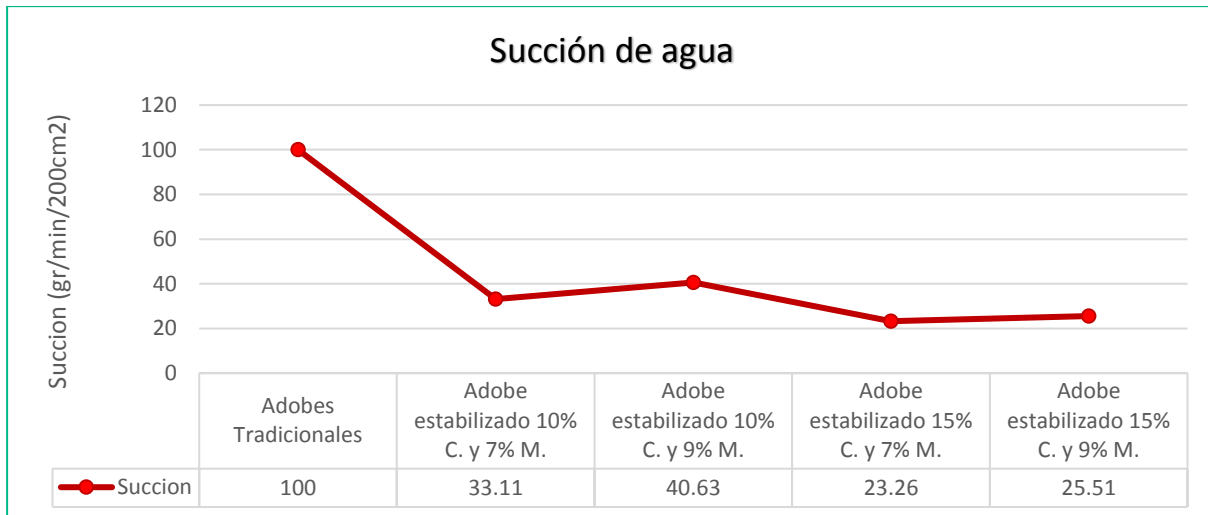


Figura 146. Grafica de Variación Lineal – Succión de Agua

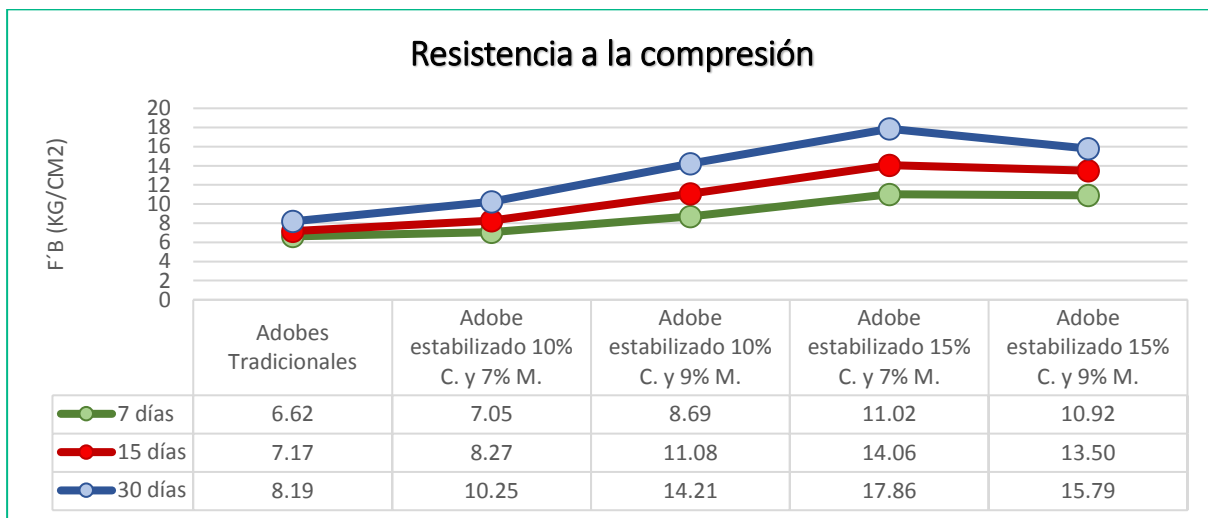


Figura 147. Grafica de Variación Lineal – Resistencia a la Compresión

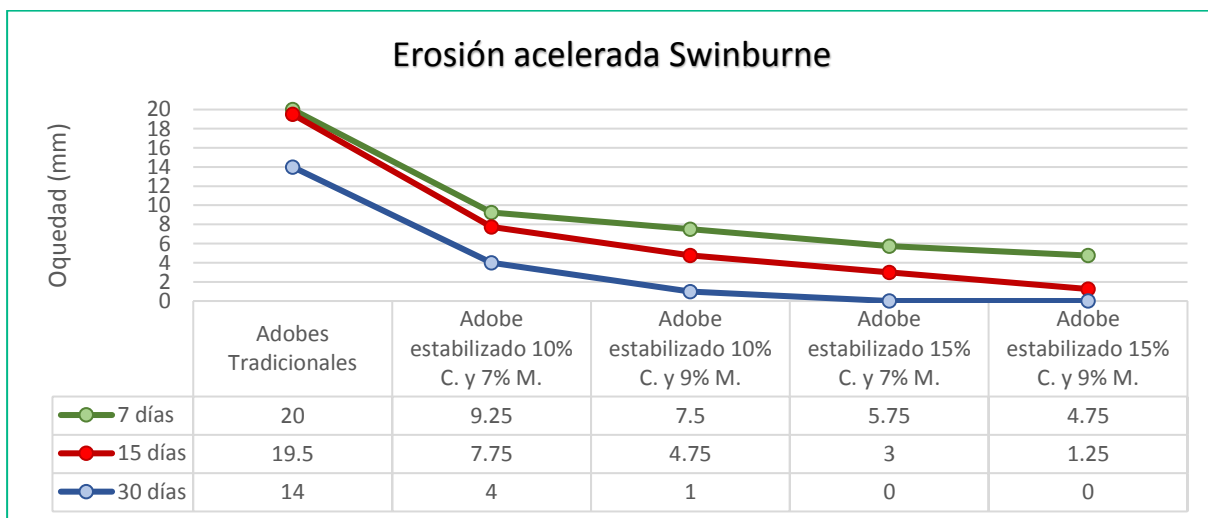


Figura 148. Grafica de Variación Lineal – Erosión Acelerada de Swinburne

Segunda conclusión

Se valida parcialmente la **Sub hipótesis N° 1** que menciona: “*La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá la mejor resistencia a compresión, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón*”. Ya que según la *Tabla 210 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Resistencia a la compresión*, se puede observar que la adición de Cemento del 15% a las unidades de adobes es el adecuado, mientras que la adición de Mucilago de Gigantón del 9% no lo es para el ensayo de resistencia a la compresión.

Sin embargo la dosificación ideal con la que se obtuvo el mejor resultado en el ensayo de resistencia a la compresión son la de las unidades de adobes estabilizadas con 15 % de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón en los tres días ensayados, cuyos valores son:

11.02 kg/cm² a los 7 días
14.06 kg/cm² a los 15 días
17.86 kg/cm² a los 30 días.

El porcentaje de variación obtenido de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón y de las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón es de 6.06%, según la siguiente tabla:

Día N°	Adobe estabilizado con 15% C y 9% M		Adobe estabilizado con 15% C y 7% M		Variación
	F'c (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	F'c (kg/cm ²)	Porcentaje (%)	%
7	10.92	100.00	11.02	100.92	0.92
15	13.50	100.00	14.06	104.15	4.15
30	15.79	100.00	17.86	113.11	13.11
Promedio					6.06

Tercera conclusión

Se logró demostrar la **Sub hipótesis N° 2** que menciona: “*La dosificación del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor de erosión, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón*”. Ya que según la *Tabla 214 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Erosión acelerada de Swinburne*, ya que las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón son las que presentan mejor resistencia a la erosión, cuyos valores son.

4.75 mm con resistencia Media a los 7 días.
1.25 mm con resistencia Alta a los 15 días.



0.00 mm con resistencia Alta a los 30 días.

Cuarta conclusión

Se logró demostrar la **Sub hipótesis N° 3** que menciona: *“El porcentaje de adición ideal en la estabilización de adobe con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor variación dimensional será el adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón”*. Ya que según la *Tabla 202 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Variación Dimensional*, las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón son las que presentan menor variación dimensional, cuyos valores son:

0.20 % V.D. de largo

0.55 % V.D. de ancho

0.82 % V.D. de altura

Quinta conclusión

Se logró demostrar la **Sub hipótesis N° 4** que menciona: *“La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor en el índice de succión de agua, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.”* Ya que según la *Tabla 208 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Succión de agua*, las unidades de adobes estabilizadas con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón presentan menor valor en el índice de succión de agua, cuyo valor es: 23.26 gr/min/200cm².

Sexta conclusión

Se logró demostrar la **Sub hipótesis N° 5** que menciona: *“La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor porcentaje de absorción de agua, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.”* Ya que según la *Tabla N° 206 Resultado - Ensayo a las unidades de adobes - Absorción de Agua*, las unidades de adobes estabilizadas con 15 % de Cemento y 7% de Mucilago de gigantón presentan menor porcentaje de absorción, cuyo valor es: 9.97 %.



RECOMENDACIONES

Primera recomendación

Se recomienda que para la elección del Gigantón éste no se encuentre en su madurez completa, puesto que al llegar a ese estado presenta un tronco duro en el centro del mismo, lo que dificulta el proceso de extracción del Mucilago, este tronco absorbe toda el agua que posee el gigantón e impide el aprovechamiento del 100% del mucilago que contiene el Gigantón.

Segunda recomendación

Se recomienda realizar otro tipo de obtención del Mucilago de Gigantón, pudiendo ser estos: el rallado, licuado del Gigantón y el uso de otras proporciones de agua para aprovechar el Gigantón al 100% y obtener la mayor cantidad de Mucilago.

Tercera recomendación

Se recomienda realizar el control de calidad al suelo que será empleado en la fabricación de adobes, donde éstos deben de cumplir los ensayos mínimos de campo para la selección del suelo, y donde las partículas no deben de ser mayores a 5 mm.

Cuarta recomendación

Se recomienda que para la elaboración de las unidades de adobes estabilizadas, el suelo este seco para juntarlo con el Cemento y lograr una mezcla homogénea en seco y posteriormente realizar el agregado del Mucilago, el agua y la paja.

Puesto que en el proceso de mezcla del barro con el Cemento, éste último no se mezcla uniformemente con el barro generando grumos, esto conlleva a que en el moldeado los adobes no estén uniformes en cuanto a los insumos que lo componen y que algunos adobes contengan más cemento que otros.

Se pudo observar también que mezclar el Cemento con el barro, dificultó el moldeado de los adobes debido a que el Cemento fragua rápidamente al estar en contacto con agua.

Quinta recomendación

Se recomienda que al realizar el moldeado de las unidades de adobes, el barro este bien compactado para evitar mayor aire atrapado, y que la superficie donde se desmolde las unidades de adobe sea lo más nivelada posible, también se recomienda que la gamera este lo suficientemente humedecida para que al desmoldar el adobe éste no genere variación dimensional.



Sexta recomendación

Se recomienda que una vez elaboradas las unidades de adobes estabilizadas con Cemento y Mucilago de Gigantón sean curadas por lo menos tres días consecutivos con agua y que estén bajo techo para cubrirlas de la radiación solar y evitar fisuras en los adobes.

Séptima recomendación

Se recomienda usar los adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón puesto que se logró mejoras sustanciales en las propiedades físicas y mecánicas.

Octava recomendación

Se recomienda realizar ensayos en muretes elaborados con los adobes propuestos (adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón), para estos ser usados en las construcciones de la Región de Cusco.

**REFERENCIAS**

- ABANTO FLORES, P. J., & AKARLEY POMA, L. M. (2014). *Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- ANDRADE RIOS, I., MAGALLON ARIZABA, M., & GONZALES SAN PABLO, J. (2012). *Arcilla*. Michoacan - Mexico: Universidad de Michoacan de San Nicolas de Hidalgo.
- ARANDA JIMENEZ, Y. G., & SUAREZ DOMINGUES, E. J. (2013). *Efecto de la impermeabilidad del mucilago de nopal en bloques de tierra comprimidos*. Guanajuato - Mexico: Universidad de la Salle Bajío Leon.
- BAÑÓN BLASQUEZ, L., & BEVIA GARCIA, J. F. (2000). *Manual de Carreteras Vol II*. Alicante - España: Ortiz e hijos contratistas de Obra S.A.
- BLONDETH, M. (2005). *Manual para construcción de viviendas de adobe*. Lima.
- BRAJA, M. (2001). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. Mexico.
- BRAVO, A. C., & ROMSAY, J. (2007). *Evaluación del comportamiento mecánico del adobe estabilizado con cal y goma de tuna*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- CABRERA ARIAS, D., & HUAYNATE GRANADOS, W. (2010). *Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones*. Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería - Universidad Católica del Perú.
- CACERES LUJAN, D. (2010). *Mejora el adobe a partir de su estabilización con material confitillo*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- CARDENAS, A. L. (2008). *Materiales y elementos estructurales*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- CASABONNE, C. (1976). *Ciencias de la Tierra*. Caracas: Ediciones Eneva.
- CEGARRA SANCHEZ, J. (2012). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid: Dias de Santos.
- CERNA JAMAICA, L. A. (2014). *Efecto de la adición de 6, 8 y 10% de cemento en la resistencia a la compresión y erosión de un ladrillo prensado de tierra en la ciudad de Huaraz*. Huaraz: Universidad San Pedro.



- COEN - SINADECI. (2010). *Informe de emergencia n°056*. Cusco: Sinadeci.
- DE LA PEÑA ESTRADA, D. (1997). *Adobe, características y sus principales usos en la construcción*. Mexico: Instituto Tecnológico de Contrucción.
- ENCISO PERALTA, I. (2015). *Ensayos a la unidad de adobe*.
- GIUGALE, M. (2006). *La oportunidad de un país diferente*. Lima: Banco Mundial.
- GOMA Y GINESTA, F. (15 de Mayo de 1979). *Cementos portland y otros aglomerantes*.
Obtenido de Wiquipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Cemento_portland
- HERNADEZ SAMPIERI, R. (2010). *Metodologia de la invetsigacion - Quinta edicion*.
Mexico.
- HERNANDEZ SAMPIERI, R. (2010). *Metodologia de la Investigacion Quinta Edicion*.
Mexico.
- HUAMAN PATIÑO, Z. (2015). *Analisis de la variuacion de magnitudes de las propiedades resistentes y fisicas de un adobe estabilizado con cemento portland tipo IP respecto a un adobe tradicional*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- INEI. (10 de Febrero de 2010). *Informe de inundaciones - INEI*. Obtenido de www.reliefweb.int: <https://reliefweb.int/report/peru/informes-de-inundaciones-en-peru>
- JUDITH. (12 de Octubre de 2008). *Informacion basica de agregados (Blogger academico FIC UNI)*. Obtenido de [jyramosa](http://jyramosa.blogspot.com/2008/10/Cemento.html): <http://jyramosa.blogspot.com/2008/10/Cemento.html>
- LA REPUBLICA. (27 de Enero de 2010). *inundaciones en cusco*. Obtenido de www.larepublica.pe: <http://larepublica.pe/archivo/445476-mas-de-diez-mil-damnificados-por-inundaciones-en-cusco>
- MANUAL DE CONTRUCCION . (2010). *Manual de construccion, Ministerio de vivienda, contruccion y saneamiento*. Lima.
- MIDDLETON. (1897). *Ensayo de erosion acelerada SAET*. Australia: Universidad Tecnologica de Swinburne.
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. (2005). *Norma tecnica peruana 334.009 Cementos Portland y Requisitos*. Lima: El Ministerio.



- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. (2013). *Norma tecnica peruana 331.202 Elementos de suelo sin coser - Adobe estabilizado con asfalto*. Lima : El Ministerio.
- MINKE, G. (2005). *Manual de construccion en tierra*. Uruguay: Editorial fin del siglo.
- MOSQUERA GONZALES , H. Y. (2016). *Mejoramiento de revoque a base de arcilla aplicable en muros de adobe y manposteria de ladrillo*. Loja - Ecuador: Universidad Tecnica Particular de Loja.
- MTC-E-108. (2016). *Determinacion del contenido de humedad de un suelo*. Lima : Ministerio de transportes y comunicaciones.
- MTC-E-110. (2016). *Determinacion del limite liquido de los suelos - Manual de ensayos de materiales*. Lima: Ministerio de transportes y comunicaciones.
- MTC-E-111. (2016). *Determinacion del limite plastico de los suelos e indice de plasticidad - Manual de ensayos de materiales*. Lima: Ministerio de transporte y comunicaciones.
- NATIELLO, P. (03 de Febrero de 2014). *Red naturaleza planta cactus echinopsis peruvian*. Obtenido de www.rednaturaleza.com: <http://www.rednaturaleza.com.ar/planta/2841-echinopsis-peruviana-cactus>
- NORMA TECNICA E-0.70. (2006). *Albañileria - Ministerio de vivienda construccion y saneamiento*. Lima: El Peruano.
- NORMA TECNICA E-080. (2017). *Diseño y construccion con tierra reforzada - Ministerio de vivienda, construccion y saneamiento*. Lima: El Peruano.
- OLARTE TEJADA, S. U. (2000). *Apuntes para el diseño y construccion con adobe*. Lima.
- QUIROZ, D., VASQUEZ, M., LINGAN, S., & QUEVEDO, H. (2011). *El adobe*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- RAMIREZ, A. (2005). *Metodologia de la investigacion cientifica*. Bogota: Pontificie Universidad Javeriana.
- ROWLEY, G. (1974). *Reunion of the genus echinopsis*. New york: Int. Organ. Succ.
- STOKES. (2007). *Medida de la viscosidad por metodo de stokes - fisica I*. Salta - Argentina: Universidad Nacional de Salta - Facultad de ciencias exactas.



TAPIA PAEDES, T. J., & HUANCAHCOQUE USCA, J. (2016). *Evaluacion del comportamiento fisico-mecanico del adobe elaborado segun la Norma E-0.80, adicionado con mucilago de giganton utilizando insumos de la region del cusco, comparados con el adobe tradicional artesanal elaborado en el sector de adoberos cusco*. Cusco: Univeridad Andina del Cusco.

TOIRAC CORRAL, J. (2008). *El suelo- cemento como material de construccion*. Santo Domingo - Republica Domiinicana: Instituto Tecnologico de Santo Domingo.

URZUA, P. (2011). *Analisis graulometrico y limites de aterrborg*. Santiago - Chile: Departamento de Ingenieria Civil - Universidad de Chile.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

Tabla 230: Matriz de Consistencia

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS				
¿Cómo será la variación en las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón fabricado según la norma E-080, respecto a las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe tradicional del Distrito de San Jerónimo de la Región del Cusco?	Analizar comparativamente la variación en las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón fabricado según la norma E-080, respecto a las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe tradicional del Distrito de San Jerónimo de la Región del Cusco.	La variación en las magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón fabricado según la norma E-080 será favorable respecto a la magnitudes de las propiedades físico-mecánicas del adobe tradicional del Distrito de San Jerónimo de la Región del Cusco.	DEPENDIENTES							
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión	Esfuerzo de compresión	kg/cm ²	*Norma E-0.80 *NTP 313.202 *Formato de ensayo N° 05 *Hoja de Cálculo *Guías de Observación de Laboratorio			
				Erosión acelerada de Swinburne (SAET)	Profundidad de Oquedad	mm	*Norma Española UNE 41410 *Formato de ensayo N° 06 *Hoja de Cálculo *Guías de Observación de Laboratorio			
			Propiedades Físicas	Variación dimensional	Largo	cm	*Norma E-0.70 *NTP 399.613 *Formato de ensayo N° 01 *Hoja de Cálculo *Guías de Observación de Laboratorio			
					Ancho	cm				
				Succión de Agua	Índice de Succión	gr/cm ²	*Norma E-0.70 *NTP 399.613 *Formato de ensayo N° 04 *Hoja de Cálculo *Guías de Observación de Laboratorio			
					Absorción de Agua	Porcentaje de absorción	%	*Norma E-0.70 *NTP 399.613 *NTP 399.604 *Formato de ensayo N° 03 *Hoja de Cálculo *Guías de Observación de Laboratorio		
			INDEPENDIENTES							
			¿Cuál será la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá mejor resistencia a la compresión, respecto a la resistencia a compresión del adobe tradicional?	Determinar la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón, con la que se obtendrá mejor resistencia a la compresión, respecto a la resistencia a compresión del adobe tradicional.	La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá la mejor resistencia a compresión, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón.	Adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón	Cemento	Porcentaje	%	*NTP 334.009 *Guías de Observación de Laboratorio
							Mucilago de Gigantón	Porcentaje	%	*Guías de Observación de Laboratorio
¿Cuál será la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor de erosión, respecto al valor de erosión del adobe tradicional?	Determinar la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón, con la que se obtendrá menor valor de erosión, respecto al valor de erosión del adobe tradicional.	La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor de erosión, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.								
¿Cuál será el porcentaje de adición ideal para adobes estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón con el que se obtendrá menor variación dimensional, respecto a la variación dimensional del adobe tradicional?	Determinar el porcentaje de adición ideal para adobes estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón con el que se obtendrá menor variación dimensional, respecto a la variación dimensional del adobe tradicional.	El porcentaje de adición ideal en la estabilización del adobe con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor variación dimensional será el adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.								
¿Cuál será la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá el menor valor en el índice de succión de agua, respecto al valor de índice de succión de agua del adobe tradicional?	Determinar la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor en el índice de succión de agua, respecto al valor de índice de succión de agua del adobe tradicional.	La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor valor en el índice de succión de agua, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.								
¿Cuál será la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con el que se obtendrá el menor porcentaje de absorción de agua, respecto al porcentaje de absorción de agua del adobe tradicional?	Determinar la dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá el menor porcentaje de absorción de agua, respecto al porcentaje de absorción de agua del adobe tradicional.	La dosificación ideal del adobe estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón con la que se obtendrá menor porcentaje de absorción de agua, será aquel adobe estabilizado con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón.								