



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“INFLUENCIA DEL TIPO Y LA RELACIÓN AGUA/YESO SOBRE LA COMPRESIÓN, POROSIDAD, DENSIDAD, FRAGUADO Y EXPANSIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE EDIFICACIONES, TRUJILLO 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Br. Elisa Zoraida Briones Gatica

**Asesor:**

Ing. Iván Eugenio Vásquez Alfaro

Trujillo – Perú

2018

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Elisa Zoraida Briones Gatica**, denominada:

**“INFLUENCIA DEL TIPO Y LA RELACIÓN AGUA/YESO SOBRE LA COMPRESIÓN, POROSIDAD, DENSIDAD, FRAGUADO Y EXPANSIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE EDIFICACIONES, TRUJILLO 2018”**

---

Ing. Iván Eugenio Vásquez Alfaro  
CIP 123509  
**ASESOR**

---

Ms. Ing. Roxana Aguilar Villena  
CIP 124101  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

MBA. Ing. Ricardo Avalos Alayo  
CIP 97900  
**JURADO**

---

Ing. Alberto Vásquez Díaz  
CIP 166228  
**JURADO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Justificación.....	17
1.4. Limitaciones.....	17
1.5. Objetivos.....	18
a. Objetivo general.....	18
b. Objetivos específicos.....	18
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1. Antecedentes.....	19
2.2. Bases teóricas.....	22
2.2.1. Morteros.....	22
2.2.2. Tipos de morteros.....	22
a. Mortero de cal.....	22
b. Mortero de cemento y cal.....	22
c. Mortero de yeso.....	23
2.2.3. Yeso.....	23
a. Composición química del yeso.....	23
b. Proceso de obtención del yeso.....	23
2.2.4. Clasificación del yeso.....	24
a. Yeso crudo.....	24
b. Semihidrato alfa.....	24
c. Semihidrato beta.....	24
d. Anhidrita II.....	24
e. Anhidrita III.....	25
2.2.5. Yacimientos de yeso en el Perú.....	25
2.2.6. Agua de amasado.....	27
2.2.7. Reacción yeso más agua.....	27
2.2.8. Condiciones a trabajar en el yeso.....	28
a. Pureza del agua.....	28
b. Temperatura del agua.....	28
c. El mezclado.....	28
2.2.9. Tipos de yeso.....	29
a. Yeso grueso.....	29
b. Yeso fino.....	29
c. Yeso prefabricado.....	30
d. Escayola (Escayola E30).....	30
e. Escayola especial (Escayola E-35).....	31
2.2.10. Usos y aplicación.....	31
a. En la albañilería.....	31
b. En la prefabricación.....	32
c. En forma industrial.....	32
d. Medicinalmente.....	32
e. En la agricultura.....	32
f. Uso de yeso en mampostería.....	32
2.2.11. Propiedades físicas del yeso.....	33
a. Granulometría.....	33
b. Tiempo de fraguado.....	33

c. Aislamiento térmico .....	33
2.2.12. Conservación y restauración patrimonio cultural .....	34
a. Conservación .....	34
b. Restauración .....	35
<b>2.3. Hipótesis .....</b>	<b>37</b>
2.3.1. Hipótesis general.....	37
2.3.2. Hipótesis específica .....	37
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1. Operacionalización de variables.....</b>	<b>39</b>
3.1.1. Variable independiente .....	39
3.1.2. Variable dependiente .....	39
<b>3.2. Diseño de investigación .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3. Unidad de estudio .....</b>	<b>40</b>
<b>3.4. Población.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5. Muestra .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos .....</b>	<b>42</b>
3.6.1. Técnica de recolección de datos.....	42
3.6.2. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos .....	44
3.6.2.1. Proceso experimental.....	44
<b>3.7. Métodos y procedimientos de análisis de datos. ....</b>	<b>51</b>
3.7.1. Media aritmética .....	51
3.7.2. Varianza .....	51
3.7.3. Desviación estándar.....	51
3.7.4. Prueba de normalidad .....	52
3.7.5. Prueba de Fisher.....	54
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>80</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>81</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Valores del coeficiente de penetración térmica .....	34
Tabla N° 2: Valores de protección contra el fuego .....	34
Tabla N° 3: Hipótesis general.....	37
Tabla N° 4: Hipótesis específica para la compresión .....	37
Tabla N° 5: Hipótesis específica para la porosidad .....	37
Tabla N° 6: Hipótesis específica para la densidad .....	38
Tabla N° 7: Hipótesis específica para el fraguado.....	38
Tabla N° 8: Hipótesis específica para la expansión.....	38
Tabla N° 9: Operacionalización de variable dependiente .....	40
Tabla N° 10: Matriz de diseño.....	40
Tabla N° 11: Población de probetas cúbicas de yeso. ....	41
Tabla N° 12: Técnicas para registro de datos de ensayos. ....	42
Tabla N° 13: Método de ensayo de análisis granulométrico.....	45
Tabla N° 14: Registro de datos de contenido de humedad. ....	46
Tabla N° 15: Registro de datos de grado de pH y conductividad. ....	46
Tabla N° 16: Registro de datos para porosidad y densidad .....	48
Tabla N° 17: Registro de datos de ensayo de aguja Vicat .....	49
Tabla N° 18: Registro de datos de ensayo de compresión.....	50
Tabla N° 19: Caracterización física de yesos industriales y artesanales. ....	57
Tabla N° 20: Características químicas de yesos industriales y artesanales. ....	57
Tabla N° 21: Composición del yeso Hades construcción y artesanal I.....	58
Tabla N° 22: Proporción de yeso y agua. ....	58
Tabla N° 23: Tiempo de endurecimiento y temperatura máxima para yesos. ....	58
Tabla N° 24: Comportamiento de vacíos y control de calidad. ....	59
Tabla N° 25: Media, varianza y desviación estándar para densidad global. ....	59
Tabla N° 26: Capacidad de aplastamiento y control de calidad. ....	60
Tabla N° 27: Variación de volumen y control de calidad. ....	60
Tabla N° 28: Costo unitario de elaboración de mortero por m <sup>2</sup> . ....	61
Tabla N° 29: Costo total de elaboración de mortero. ....	61
Tabla N° 30: Propiedades óptimas del yeso Martell. ....	76
Tabla N° 31: Toma de dimensiones de moldes A,B y C.....	83
Tabla N° 32: Medidas de moldes D,E y F. ....	84
Tabla N° 33: Análisis de textura del yeso J.C. construcción.....	85
Tabla N° 34: Media para granulometría de yeso J.C. construcción y control de calidad. ....	85
Tabla N° 35: Análisis de textura del yeso J.C. cerámico. ....	86
Tabla N° 36: Media para granulometría de yeso J.C. cerámico y control de calidad. ....	86
Tabla N° 37: Análisis granulométrico del yeso Hades construcción.....	87
Tabla N° 38: Media para granulometría de yeso Hades construcción y control de calidad. ....	87
Tabla N° 39: Análisis de textura del yeso Hades cerámico. ....	88
Tabla N° 40: Media para granulometría de yeso Hades cerámico y control de calidad. ....	88
Tabla N° 41: Análisis granulométrico del yeso Martell. ....	89
Tabla N° 42: Media para granulometría de yeso Martell y control de calidad. ....	89
Tabla N° 43: Análisis granulométrico del yeso Artesanal I. ....	90
Tabla N° 44: Media para granulometría de yeso Artesanal I y control de calidad.....	90
Tabla N° 45: Análisis de textura del yeso Artesanal II. ....	91
Tabla N° 46: Media para granulometría de yeso Artesanal II y control de calidad.....	91
Tabla N° 47: Análisis de textura del yeso Artesanal III. ....	92
Tabla N° 48: Media para granulometría de yeso Artesanal III y control de calidad.....	92
Tabla N° 49: Agua física de cada tipo de yeso. ....	93
Tabla N° 50: Datos del ensayo de nivel de pH y conductividad para yeso y agua.....	94
Tabla N° 51: Datos del endurecimiento del yeso J.C construcción. ....	95
Tabla N° 52: Datos de fraguado del yeso J.C cerámico. ....	95
Tabla N° 53: Datos del endurecimiento del yeso Hades construcción. ....	96
Tabla N° 54: Datos de fraguado del yeso Hades cerámico. ....	96
Tabla N° 55: Datos del estado fresco a endurecido del yeso Martell. ....	97
Tabla N° 56: Datos de fraguado del yeso Artesanal I. ....	98

<i>Tabla N° 57: Datos de endurecimiento del yeso Artesanal II.</i>	98
<i>Tabla N° 58: Datos del estado fresco a endurecido del yeso Artesanal III.</i>	99
<i>Tabla N° 59: Datos de porosidad para cada probeta de yeso.</i>	100
<i>Tabla N° 60: Datos de densidad global para cada probeta de yeso.</i>	101
<i>Tabla N° 61: Datos de carga máxima para cada probeta de yeso.</i>	102
<i>Tabla N° 62: Datos de cambio volumétrico para el yeso J.C.</i>	103
<i>Tabla N° 63: Datos de cambio volumétrico para el yeso Hades.</i>	104
<i>Tabla N° 64: Datos de cambio volumétrico para el yeso Martell.</i>	105
<i>Tabla N° 65: Datos de cambio volumétrico para el yeso Artesanal I.</i>	105
<i>Tabla N° 66: Datos de cambio volumétrico para el yeso Artesanal II.</i>	106
<i>Tabla N° 67: Datos de cambio volumétrico para el yeso Artesanal III.</i>	106
<i>Tabla N° 68: Cantidad de materiales por cubo de mortero.</i>	107
<i>Tabla N° 69: Puntos porcentuales de la distribución <math>F_{0.05, v1, v2}</math></i>	110
<i>Tabla N° 70: Prueba de normalidad para la compresión.</i>	111
<i>Tabla N° 71: <math>F</math> experimental para la compresión.</i>	111
<i>Tabla N° 72: Estimación de <math>Y_j</math> y <math>Y_i</math> para compresión</i>	112
<i>Tabla N° 73: Resumen del análisis ANAVA para los resultados de compresión.</i>	114
<i>Tabla N° 74: Prueba de normalidad para la densidad.</i>	114
<i>Tabla N° 75: <math>F</math> experimental para la densidad.</i>	115
<i>Tabla N° 76: Estimación de <math>Y_j</math> y <math>Y_i</math> para densidad.</i>	115
<i>Tabla N° 77: Resumen del análisis ANAVA para los resultados de densidad.</i>	116
<i>Tabla N° 78: Prueba de normalidad para la porosidad.</i>	117
<i>Tabla N° 79: <math>F</math> experimental para la porosidad.</i>	117
<i>Tabla N° 80: Estimación de <math>Y_j</math> y <math>Y_i</math> para porosidad.</i>	117
<i>Tabla N° 81: Resumen del análisis ANAVA para los resultados de porosidad.</i>	119
<i>Tabla N° 82: Prueba de normalidad para el fraguado.</i>	119
<i>Tabla N° 83: <math>F</math> experimental para el fraguado.</i>	120
<i>Tabla N° 84: Estimación de <math>Y_j</math> y <math>Y_i</math> para fraguado.</i>	120
<i>Tabla N° 85: Resumen del análisis ANAVA para los resultados de fraguado.</i>	121
<i>Tabla N° 86: Prueba de normalidad para la expansión.</i>	122
<i>Tabla N° 87: <math>F</math> experimental para la expansión.</i>	122
<i>Tabla N° 88: Estimación de <math>Y_j</math> y <math>Y_i</math> para expansión.</i>	123
<i>Tabla N° 89: Resumen del análisis ANAVA para los resultados de expansión.</i>	124

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Yesos comercializados en la ciudad de Trujillo.	15
Figura N° 2: Proceso productivo del yeso.	24
Figura N° 3: Equilibrio de fases sulfato cálcico-agua.	25
Figura N° 4: Yacimientos de yeso en el departamento de La Libertad.	26
Figura N° 5: Temperatura del agua T (°F) sobre fraguado Tf (min).	28
Figura N° 6: Tiempo de mezclado Tm (min) sobre la resistencia a compresión Rc (Psi).	28
Figura N° 7: Tiempo de mezclado Tm (min) sobre el tiempo de fraguado Tf (min).	29
Figura N° 8: Uso de yeso grueso en revestimiento de muros.	29
Figura N° 9: Yeso fino empleado en blanqueo sobre revestimientos interiores.	30
Figura N° 10: Yeso utilizado en la elaboración de elementos prefabricados.	30
Figura N° 11: Cielo raso elaborado con yeso como elemento prefabricado.	31
Figura N° 12: Placas de yeso prefabricadas.	31
Figura N° 13: Muestra de probeta cúbica en estudio.	42
Figura N° 14: Procedimiento experimental.	44
Figura N° 15: Esquema de método de Arquímedes.	48
Figura N° 16: Aparato Vicat para ensayo de fraguado.	50
Figura N° 17: Ingreso de datos en SPSS.	52
Figura N° 18: Ingreso de valores para yesos.	50
Figura N° 19: Valores para relación a/y.	52
Figura N° 20: Ingreso de valores en vista de datos.	53
Figura N° 21: Pasos a seguir para realizar una prueba de normalidad.	53
Figura N° 22: Proceso para analizar una variable dependiente.	54
Figura N° 23: Resultado de la significancia por Shapiro Wilk.	54
Figura N° 24: Edificaciones coloniales del centro de Trujillo.	62
Figura N° 25: Difractograma de la muestra de yeso artesanal I.	63
Figura N° 26: Difractograma de la muestra de yeso Hades construcción.	64
Figura N° 27: Curvas granulométricas de los yesos de la investigación.	66
Figura N° 28: Nivel de pH de yesos.	67
Figura N° 29: Conductividad eléctrica de yesos y agua.	67
Figura N° 30: Cristales formados por hidratación de yeso.	69
Figura N° 31: Fraguado de yesos mediante aguja Vicat.	70
Figura N° 32: Relación entre la porosidad, densidad y agua de amasado.	71
Figura N° 33: Porosidad para cada yeso.	72
Figura N° 34: Densidad de mortero de yeso.	73
Figura N° 35: Resistencia a la compresión de yesos.	74
Figura N° 36: Expansión de yesos.	75
Figura N° 37: Humedad de los tipos de yeso.	93
Figura N° 38: Muro para el cálculo de mortero para revestimiento por m <sup>2</sup> .	107
Figura N° 39: Yeso J.C construcción.	133
Figura N° 40: Yeso J.C cerámico.	133
Figura N° 41: Yeso Hades construcción.	133
Figura N° 42: Yeso Hades cerámico.	133
Figura N° 43: Yeso Martell.	133
Figura N° 44: Yeso artesanal I.	133
Figura N° 45: Yeso artesanal II.	133
Figura N° 46: Yeso artesanal III.	134
Figura N° 47: Granulometría por lavado.	134
Figura N° 48: Tamizado de muestras de yeso.	134
Figura N° 49: Control de pH de yesos.	135
Figura N° 50: Control de conductividad de yesos.	135
Figura N° 51: Conformado de probetas.	135
Figura N° 52: Desmolde de probetas.	135
Figura N° 53: Registro de datos después de desmolde.	135
Figura N° 54: Registro de medidas diarias para control de expansión.	136
Figura N° 55: Probetas sumergidas para ensayos físicos.	136
Figura N° 56: Equipo de Arquímedes para ensayos físicos.	136
Figura N° 57: Ensayo de resistencia a la compresión.	137

## RESUMEN

El yeso sin duda es un material de gran importancia en el campo de la construcción y sobre todo en procesos de conservación de edificaciones consideradas patrimonio cultural, si bien en nuestro país este material no es utilizado de la misma manera que en otros países, esto no le quita las grandes características que presenta para dar solución a problemas ocasionado por el paso del tiempo que sufren las edificaciones que son consideradas patrimonio cultural y en general todo tipo de construcción. Está claro que el uso del yeso según sus características físico mecánicas muestra un gran desempeño frente a agentes externos o a exposiciones de temperaturas de gran magnitud. Por ende, debido a que el yeso es un material accesible y de bajo costo se toma en cuenta como material restaurador y de gran uso en métodos constructivos. Por ello, la presente investigación propone ahondar en las características físico mecánicas que presenta el yeso como expansión, resistencia a la compresión, porosidad, densidad y fraguado de tal manera que este se muestre como una gran opción en el campo de la construcción.

Para el desarrollo de la presente investigación se ha utilizado yesos de diferentes lugares de procedencia de la ciudad de Trujillo, 3 yesos industriales (marcas registradas) comercializados en grandes ferreterías y 3 yesos artesanales obtenidos de ferreterías pequeñas. Se analizó la composición mineralógica tanto para el yeso artesanal I y Hades construcción, revelando que ambos yesos no cumplen con los parámetros establecidos respecto a su composición química; se clasificaron los yesos según su tipo, de construcción y cerámico, se analizó la relación agua/yeso adecuada que fue de 0.60 (38% de agua) y 0.70 (41% de agua), respecto a la granulometría del material utilizado, se muestran como un material de grano fino a grueso con un módulo de finura que oscila desde 0.6 hasta 2.3. Las características que presenta el yeso en estado fresco según las relaciones a/y obtenidas, es un material trabajable con un tiempo de fraguado de aproximadamente 61 minutos, para luego conformar 240 probetas cúbicas de dimensiones de 5cm x 5cm x 5cm en moldes de madera; las probetas tuvieron un periodo de secado de 26 a 28 días. Se determinó que no existen yesos de calidad en nuestra ciudad, sin embargo, el yeso Martell presentó mejores propiedades con una resistencia de 13 kg/cm<sup>2</sup> a 26 días de curado a temperatura ambiente, además, la mejor relación a/y es de 0.70. Así mismo, este yeso presentó un contenido de humedad con 6.8% y densidad de 0.94 g/cm<sup>3</sup> estando dentro del rango permitido tomando en cuenta datos teóricos, con esto se recomienda utilizar este yeso para fines de trabajos de restauración y revestimientos para edificaciones consideradas patrimonio cultural. El yeso artesanal I y III obtienen bajos resultados de compresión con 10 kg/cm<sup>2</sup> además de tener altos porcentajes de porosidad con 51%.

Según la prueba de normalidad mediante SPSS las variables estudiadas tienen un comportamiento normal y el análisis de varianza nos muestra que las hipótesis alternas o específicas se aceptan por tener un F experimental mayor al teórico.

Finalmente, los análisis de estos resultados han sido de gran ayuda para determinar las bondades que presenta el yeso como material de uso para conservación en el campo de la construcción.



## ABSTRACT

Gypsum is undoubtedly a material of great importance in the field of construction and especially in processes of conservation of buildings considered cultural heritage, although in our country this material is not used in the same way as in other countries, this does not it removes the great characteristics that it presents to solve problems caused by the passage of time that suffer the buildings that are considered cultural heritage and in general all types of construction. It is clear that the use of gypsum according to its physical and mechanical characteristics shows a great performance against external agents or exposures of high temperatures. Therefore, because gypsum is an accessible and inexpensive material, it is taken into account as a restorative material and of great use in constructive methods. Therefore, the present investigation proposes to delve into the physical and mechanical characteristics that plaster presents as expansion, resistance to compression, porosity, density and setting in such a way that it is shown as a great option in the field of construction.

For the development of the present research, plasters from different places of origin from the city of Trujillo, 3 industrial plasters (registered trademarks) marketed in large hardware stores and 3 handmade plasters obtained from small hardware stores have been used. The mineralogical composition was analyzed for both the artisan plaster I and Hades construction, revealing that both plaster casts do not comply with the established parameters regarding their chemical composition; the gypsums were classified according to their type, construction and ceramic, analyzed the water / gypsum ratio was 0.60 (38% water) and 0.70 (41% water), with respect to the granulometry of the material used, are shown as a fine-to-coarse-grained material with a fineness modulus ranging from 0.6 to 2.3. The characteristics that the plaster presents in fresh state according to the ratios a / and obtained, is a workable material with a setting time of approximately 61 minutes, to then form 240 cubic specimens of dimensions of 5cm x 5cm x 5cm in wooden molds; the specimens had a drying period of 26 to 28 days. It was determined that there are no quality plasters in our city, however, the plaster Martell presented better properties with a resistance of 13 kg / cm<sup>2</sup> to 26 days of curing at room temperature, in addition, the best ratio to / and is 0.70. Likewise, this plaster presented one moisture content with 6.8% and density of 0.94 g / cm<sup>3</sup> being within the allowed range taking into account theoretical data, with this it is recommended to use this plaster for the purpose of restoration work and coatings for buildings considered cultural heritage. The artisan gypsum I and III obtain low compression results with 10 kg / cm<sup>2</sup> in addition to having high percentages of porosity with 51%. According to the SPSS normality test, the variables studied have a normal behavior and the analysis of variance shows us that alternate or specific hypotheses are accepted as having an experimental F greater than the theoretical one.

Finally, the analysis of these results has been of great help to determine the benefits of gypsum as a material for conservation use in the field of construction.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Alejandre, F. (2002). *Historia, caracterización y restauración de morteros*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Arkiplus. (12 de Junio de 2016). Arkiplus. Obtenido de Arkiplus: <http://www.arkiplus.com/usos-del-yeso-en-la-construccion>
- Askeland, D. (2004). *Ciencia e ingeniería de materiales*. México D.F.: International Thomsom editores S.A.
- Boza, L., & Loayza, P. (2017). *Influencia de la variación de temperatura de cocción en las propiedades físicas y mecánicas del yeso proveniente de la cantera Orlando 2007 de acuerdo a la norma UNE-EN 13279-2*. Cusco.
- Cabrera, E. (31 de Mayo de 2006). *Trujillo del Perú*. Obtenido de *Trujillo del Perú*: <http://trujillodelperu1.blogspot.pe/2006/05/>
- Choi, J. (2015). *Scribd*. Obtenido de *Scribd*: <https://es.scribd.com/document/311561152/Yacimientos-de-Yeso-en-EI-Peru>
- Colombia, U. N. (2009). *Bdigital*. Obtenido de *Bdigital*: [http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/17/9589322824\\_Parte5.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/17/9589322824_Parte5.pdf)
- Construcción, C. P. (2003). *Costos y presupuestos en edificaciones*. Lima: CAPECO. Obtenido de CAPECO.
- Cuchillo, O. (08 de Julio de 2015). *Civilgeeks.com*. Obtenido de *Civilgeeks.com*: <https://civilgeeks.com/2015/07/08/el-uso-de-yeso-en-una-obra-de-construccion/>
- Ecoingeniería. (2005). *Ecoingeniería*. Obtenido de *Ecoingeniería*: [http://www.ecoingenieria.org/docs/LOS\\_YESOS\\_2005.pdf](http://www.ecoingenieria.org/docs/LOS_YESOS_2005.pdf)
- Eduardo, C., & Zegarra, L. (2015). *Tabiquería ecológica, empleando totora con revestimiento de yeso o mortero, como técnica de bioconstrucción en la ciudad de Puno*. *Tabiquería ecológica, empleando totora con revestimiento de yeso o mortero, como técnica de bioconstrucción en la ciudad de Puno*. Puno, Perú.
- Fuller, T. (2014). *Sistemas nacionales de cultura informe Perú*. Obtenido de *Sistemas nacionales de cultura informe Perú*: <http://www.oei.es/historico/cultura2/peru/06.htm>
- Galabru, P. (1964). *Tratado de procedimientos generales de construcción: Obras de fábrica y metálicas*. Barcelona: Reverté.
- García, A. (1988). *Comportamiento mecánico de yeso reforzado con polímeros sintéticos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Gisbert, J., Mateos, I., & Somovilla de Miguel, A. (2015). *Morteros de restauración*. *El Obrero*, 14-16. Granada, U. d. (2007). [www.ugr.es](http://www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm). Obtenido de [www.ugr.es](http://www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm): <http://www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm>
- Hiromoto, C. (16 de Mayo de 2016). *Arch Daily*. Obtenido de *Arch Daily*: <http://www.archdaily.pe/pe/787590/la-interaccion-con-el-patrimonio-puede-salvar-la-arquitectura-peruana-en-deterioro>
- Histórico, I. A. (22 de Setiembre de 2017). [www.iaph.es](http://www.iaph.es). Obtenido de [www.iaph.es](http://www.iaph.es): [http://www.iaph.es/web/canales/Ciencias\\_Experimentales\\_y\\_Patrimonio\\_Cultural/xxxBORRA\\_Rxxx/\\_morteros\\_de\\_restauracion](http://www.iaph.es/web/canales/Ciencias_Experimentales_y_Patrimonio_Cultural/xxxBORRA_Rxxx/_morteros_de_restauracion)
- Hogar, S. M. (13 de Marzo de 2017). *Muni Surco*. Obtenido de *Muni Surco*: [http://www.munisurco.gob.pe/surco\\_portal/municipio/app/2017/03-marzo/37\\_\(13-mar\)\\_surco\\_restaura\\_templo\\_virreynal.html](http://www.munisurco.gob.pe/surco_portal/municipio/app/2017/03-marzo/37_(13-mar)_surco_restaura_templo_virreynal.html)
- Intabaus, S. (08 de Octubre de 2016). *INTBAUS SPAIN*. Obtenido de *INTBAUS SPAIN*: <http://intbauspain.blogspot.pe/>
- Madrid, U. P. (2008). *Ejecución de revestimiento con yeso*. Madrid: Univesidad Politécnica de Madrid. Obtenido de [www.yesosproinsa.com/Yeso.html#YesosComercializadosenEspaña](http://www.yesosproinsa.com/Yeso.html#YesosComercializadosenEspaña)

- Mamani, D. (2016). *Evaluación comparativa de las propiedades mecánicas entre el yeso y el yeso adicionado con materiales reciclados según la norma UNE-EN 13279-2 para su uso en la fabricación de placas de yeso*. Cusco.
- Mancha, U. C. (2008). *Previa UCLM*. Obtenido de Previa UCLM: [https://previa.uclm.es/area/ing\\_rural/Hormigon/Temas/Morteros.pdf](https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Hormigon/Temas/Morteros.pdf)
- Martín, Y. (2013). YESAMSA. Obtenido de YESAMSA: <http://www.yesamsa.es/el-yeso/>
- Mas, X. (2006). *Estudio y caracterización de morteros compuestos, para su aplicación en intervenciones de sellados, reposiciones y réplicas de elementos pétreos escultórico-ornamentales*. Valencia.
- Minería, C. G. (Agosto de 2013). *Estudio de la cadena productiva del yeso. Estudio de la cadena productiva del yeso*. Distrito Federal, México.
- Monterroso, K. (2007). *Propuesta de restauración y readecuación del edificio de la antigua universidad de San Carlos en el valle de Panchoy*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala - Facultad de arquitectura.
- Norte, U. P. (2014). *Manual de estadística*. Manual de estadística. Tujillo, Trujillo, Perú: Sistema de gestión de la investigación.
- Norte, U. P. (2016). *Manual de redacción académica*. Manual de redacción académica. Trujillo, Trujillo, Perú: Sistema de gestión de la investigación.
- Oviedo, U. d. (2005). *Uniovi*. Obtenido de Uniovi: <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Tema6.Yesos.Escayolas.pdf>
- Proinsa, Y. (2008). YESOS PROINSA. Obtenido de YESOS PROINSA: <http://www.yesosproinsa.com/yeso1.html>
- Quituisaca, G. (2017). *Mejoramiento del mortero de yeso a base de fibra de sisal, aplicable en mampostería de ladrillo para evitar fisuramiento*. Loja.
- Romero, A. (30 de Noviembre de 2016). Muni Huancayo. Recuperado el 24 de Agosto de 2017, de Muni Huancayo: <http://munihuancayo.gob.pe/wps/2016/11/30/cupula-de-catedral-y-recuperacion-de-la-plaza-de-la-constitucion-ya-cuentan-con-fecha-de-inicio/>
- Salud, E. (16 de 02 de 2016). *Enciclopedia Salud.com*. Obtenido de Enciclopedia Salud.com: <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/yeso>
- Sanz, D. (2009). *Análisis del yeso empleado en revestimientos exteriores mediante técnicas geológicas*. Madrid.
- Shackelford, J. (2005). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson education S.A.
- Smith, W. (2000). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. Madrid: Editorial Mc Graw Hill.
- SOS, A. I. (26 de Setiembre de 2017). *www.laecogranja.org*. Obtenido de *www.laecogranja.org*: <http://www.laecogranja.org/yeso-de-albarracin/>
- Tejedor, C. (2012). *Conservación y restauración de objetos antiguos*. España: Secretaría general técnica. Centro de publicaciones. Ministerio de educación, cultura y deporte.
- Vásquez, I. (2008). *Influencia del contenido de dextrina y diatomita sobre la resistencia al desgaste abrasivo, absorción de agua y porosidad aparente en moldes de yeso para la fabricación de productos cerámicos colados en barbotina. Influencia del contenido de dextrina y diatomita sobre la resistencia al desgaste abrasivo, absorción de agua y porosidad aparente en moldes de yeso para la fabricación de productos cerámicos colados en barbotina*. Trujillo, Perú.
- Washington, D. (1987). *Carta internacional para la conservación de ciudades históricas y áreas urbanas históricas*. Asamblea general de ICOMOS. Washington D.C.