



La muestra tomada en la presente investigación sobre pasa en gran medida lo antes descrito, ya que la mayoría de productoras contaban con lotes máximos de 10 millares.

- **DISCUSIÓN N°8: ¿Por qué se hizo uso del ladrillo King Kong 18 huecos en la investigación?**

Se hizo uso del ladrillo King Kong 18 huecos por las siguientes razones:

- ✓ Es una unidad de albañilería que pertenece a la clasificación estructural, por el porcentaje de área hueca (menor al 30%), por la resistencia a compresión axial, alabeo y absorción.
- ✓ Es una unidad empleada en gran porcentaje en la industria de la construcción en la ciudad del Cusco, por ser un ladrillo estructural y económico.

- **DISCUSIÓN N° 9: ¿Por qué no se consideró cal en la dosificación del mortero?**

Al obtener resultados de absorción menores a lo establecido por la Norma Técnica E.070-Albañilería (22%) en las unidades evaluadas, los investigadores vieron por conveniente que se podría conservar la retentividad de agua del mortero solo con la saturación previa al asentado de las unidades de albañilería, así pues, se hizo innecesario el uso de cal en el mortero para mejorar aún más la retentividad del mortero.

- **DISCUSIÓN N° 10: ¿Por qué se optó por una curva de ajuste con tendencia lineal para el cálculo de los coeficientes de corrección a compresión axial por efectos de esbeltez de las pilas de albañilería?**

En primer lugar, la ecuación característica de una curva de tendencia lineal posibilita la interpretación de los resultados, es así que de la ecuación:

$$f'm = -2.9871 * E + 40.039 \quad (\text{Valido para } f'm \text{ en kg/cm}^2)$$

Que relaciona los valores de resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería ($f'm$) y esbeltez, se puede inferir que:



Por cada incremento en una unidad de esbeltez, la resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería ($f'm$) disminuye en 2.9871 kg/cm².

En segundo lugar, para hacer uso de una curva de ajuste de tendencia lineal se debe contar, como máximo, con dos variables. En la presente investigación, se considera que la variable de mayor incidencia en la resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería ($f'm$) es la esbeltez, respecto de otras variables como propiedades físico mecánicas de la unidad, mano de obra, procedencia de materia prima entre otros.

- **DISCUSIÓN N° 11: ¿Qué factores influyen en el tipo de falla de las pilas de albañilería al ser ensayadas a resistencia a compresión axial?**

Las pilas de albañilería evaluadas fueron elaboradas con ladrillo King Kong 18 huecos, el cual clasifica como una unidad sólida, por ende la falla ideal de la pila al ser ensayada a resistencia a compresión axial debe ser una grieta vertical en la cara de menor dimensión, que corta unidades y mortero, ya que estas dos últimas deben actuar como un solo material. En el proceso del desarrollo del ensayo a compresión axial de pilas se observaron fallas por trituración, se deduce que los factores que influyeron fueron la calidad del material (ladrillo) ya que el proceso de su fabricación no se aplica ningún tipo de control de calidad.

**GLOSARIO**

1. **Alabeo:** Es la concavidad o convexidad del ladrillo que conduce a un mayor espesor de la junta, es la forma deformada de la sección transversal de la unidad de albañilería (ladrillo).
2. **Albañilería:** Sistema de construcción de estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer.
3. **Aparejo:** En la construcción se define como la disposición de un conjunto de unidades para formar un todo, como el caso de las unidades para formar un elemento de albañilería.
4. **Área bruta:** Es el área total de la cara de asiento de la unidad de albañilería, sin descontar el área correspondiente a las perforaciones transversales a dicha cara. Se obtiene multiplicando el largo y el ancho de la unidad.
5. **Área neta:** Es el área total de la cara de asiento de la unidad de albañilería, descontando el área correspondiente a las perforaciones transversales a dicha cara.
6. **Arena gruesa:** Árido que pasa por el tamiz de abertura nominal de 4.75 mm y es retenido en el de 0,075 mm (Nº 200), llamado también árido o material inerte que interviene en la composición del mortero.
7. **Canto (cara del ladrillo):** Se denomina canto a la cara visible en un asentado de muro de tipo aparejo soga.
8. **Cara de asiento:** Sección transversal de la unidad de albañilería, con mayor área de contacto respecto a las juntas de mortero, se ubica paralelo al plano horizontal en el que es asentado.



- 9. Coeficiente:** Número que expresa el valor de un cambio en relación con las condiciones en que se produce.
- 10. Concavidad:** Es la parte que se asemeja a la zona interior de una circunferencia o una esfera, es decir que tiene la parte hundida dirigida al observador.
- 11. Convexidad:** Presenta apariencia circular a una esfera o circunferencia, que tiene una forma curva más prominente en el centro que en los bordes, respecto al observador.
- 12. Confitillo:** Llamado también gravilla es de 3/8" a 5/8", en concretos expuestos, carreteras.
- 13. Cuarteo:** Método de muestreo característico en la realización de ensayos de suelos.
- 14. Curado:** Es el mantenimiento de un adecuado contenido de humedad y temperatura en el concreto a edades tempranas, con el objetivo que alcance una adecuada resistencia.
- 15. Desviación estándar:** Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos. Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población.
- 16. Efecto Poisson:** Efecto producido al someter un cuerpo a una fuerza que genere deformación tanto en el sentido de aplicación de dicha fuerza, como en sentido ortogonal a éste.
- 17. Esbeltez:** Proporción entre la altura y el espesor de los cuerpos.
- 18. Extrusión:** La extrusión es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija. El material se empuja o se extrae a través de un troquel de una sección transversal deseada.



- 19. Falla frágil:** Es el tipo de fractura ocurrida en materiales de mínima capacidad de deformación, se caracteriza por ser súbita y propagarse rápidamente.
- 20. Falla dúctil:** Es el tipo de fractura que ocurre en materiales que tienen una gran capacidad de deformación, antes de que suceda se presenta elongación del material y la reducción de su área transversal.
- 21. Fraguado:** Endurecimiento y pérdida de plasticidad de algunas mezclas que se usan en construcción, tales como el concreto o los morteros.
- 22. Grueso (arista del ladrillo):** Arista del ladrillo divisoria entre la Testa y el Canto; en la presente investigación se le denominó como la altura de la unidad de albañilería.
- 23. llada:** Conjunto de unidades de albañilería ubicadas en un mismo plano horizontal.
- 24. Junta:** Se llama junta al pequeño espacio que queda entre las dos superficies de los ladrillos inmediatos unos a otros de una construcción que se llena de mortero a fin de unirlos y ligarlos sólidamente.
- 25. Mortero:** Mezcla de diversos materiales, como cal, yeso o cemento, arena y agua, que se usa en la construcción para fijar ladrillos y cubrir paredes, puede tener o no una función estructural.
- 26. Pila de albañilería:** Las pilas de albañilería son especímenes compuestos por dos o más hiladas de unidades enteras, asentadas una sobre otra en una misma dirección.
- 27. Prisma de albañilería:** Término que engloba a pilas y muretes de albañilería, tales son pequeños especímenes cuyos ensayos de comprensión axial y diagonal permite determinar la resistencia a compresión y a corte, respectivamente de la albañilería



- 28. Resistencia característica a compresión axial:** Resultado de la resta entre el promedio de un conjunto de valores de resistencia a compresión axial y su desviación estándar.
- 29. Soga (arista del ladrillo):** Arista del ladrillo divisoria entre la Tabla y el Canto; en la presente investigación se le denominó como el largo de la unidad de albañilería.
- 30. Tabla (cara del ladrillo):** Según la geometría de unidades de albañilería (ladrillo), la cara que ocupa mayor área recibe la denominación de tabla y la que está en contacto horizontal con el mortero.
- 31. Tamiz:** Utensilio que se usa para separar las partes finas de las gruesas de algunas cosas y que está formado por una tela metálica o rejilla tupida que está sujeta a un aro.
- 32. Temple del mortero:** También denominada como la consistencia o fluidez del mortero, es la capacidad de la mezcla para poder discurrir o de ser trabajable.
- 33. Testa (cara del ladrillo):** Según la geometría de unidades de albañilería (ladrillo), la cara que ocupa menor área recibe la denominación de testa.
- 34. Tizón (arista del ladrillo):** Arista del ladrillo divisoria entre la Testa y la Tabla; en la presente investigación se le denominó como el ancho de la unidad de albañilería.

**CONCLUSIONES****CONCLUSIÓN N°1:**

Se logró demostrar la hipótesis general **“Los coeficientes de corrección por efectos de esbeltez de la resistencia a compresión axial, obtenidos al ensayar pilas de albañilería elaboradas con mortero tipo P2 y ladrillo King Kong 18 huecos semi industrial del distrito de San Jerónimo - Cusco, varían en un rango de 0% a \pm 10%, respecto a los Coeficientes establecidos en la Norma Técnica E. 070-Albañilería.”**; ya que producto del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería, evaluadas a los 28 días de edad, se obtuvieron coeficientes de corrección de la resistencia a compresión axial por efectos de esbeltez que tienen una variación respecto a los establecidos en la Norma Técnica E. 070-Albañilería en un rango que fluctúa entre -0.86% a 9.71%, aquello se muestra en la Tabla N° 75.

CONCLUSIÓN N°2:

No se logró demostrar la sub hipótesis N° 1 **“La cantidad de productoras semi industriales del distrito de San Jerónimo - Cusco que fabrica ladrillo King Kong 18 huecos con propiedades físico mecánicas aptas para construir albañilería estructural, corresponde a un 50% de la población total de ladrilleras”**, esto es demostrado con resultados de pruebas físico mecánicas como: variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión axial, porcentaje de área hueca y absorción, los cuales se aplicaron a 260 unidades de albañilería, provenientes de 26 ladrilleras, de tales se concluye que de la población total de productores de ladrillo King Kong 18 huecos, el 23.08% es apta a aplicársele los coeficientes de corrección por efectos de esbeltez.

**CONCLUSIÓN N°3:**

No se logró demostrar la sub hipótesis N° 3 **“La dosificación de agregados para mortero tipo P2 que cumple las especificaciones de la Norma Técnica E.070 para muro portante es de 50% de la cantera Cunyac y 50% de la de Vichos.”**, en vista que para el ensayo de granulometría se realizaron diferentes pruebas, variando las proporciones de arena fina proveniente de la cantera de Cunyac y confitillo de procedencia de la cantera de Vichos, de los resultados de los ensayos se concluyó que una proporción de 20% y 80% de confitillo y arena fina respectivamente, cumple la granulometría establecida por la Norma Técnica E.070 – Albañilería para mortero tipo P2.

CONCLUSIÓN N°4:

Se demostró la sub hipótesis N° 3 **“La resistencia característica a compresión axial de unidades (f'_{b}) y la resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería (f'_{m}) elaboradas con mortero tipo P2 y ladrillo King Kong 18 huecos semi industrial varían en forma directamente proporcional”**, con la finalidad de alcanzar el objetivo general se realizaron ensayos de resistencia a compresión axial de unidades de albañilería así como también de sus pilas, provenientes de diferentes productoras, de cuyos resultados se infiere que entre el f'_{b} y el f'_{m} existe una relación directamente proporcional, aquello se demuestra con la siguiente ecuación $f'_{m} = 0.7f'_{b} - 52.666$ (Ver figura N°75)

CONCLUSIÓN N° 5:

Se logró demostrar la sub hipótesis N° 4 **“La resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería (f'_{m}) elaboradas con mortero tipo P2 y ladrillo King Kong 18 huecos semi industrial depende de su esbeltez en un rango entre 95% y 100%”**, para la demostración de ello se realizó el ensayo a resistencia a compresión axial de 144 pilas de albañilería de 2, 3, 4, 5, 6 y 7 hiladas; la figura N° 83 muestra la línea de tendencia del f'_{m} en función a la esbeltez, de donde en un 97.32% la resistencia a compresión axial de pilas depende de la esbeltez, el 2.68% obedece a variables intervinientes.



CONCLUSIÓN N° 6:

No se corroboró la sub hipótesis N° 5 “**La resistencia a compresión axial nominal de pilas de albañilería ($f'm$) elaboradas con mortero tipo P2 y ladrillo King Kong 18 huecos semi industrial es de 50kg/cm²**”, después de obtener los Coeficiente de corrección de la resistencia a compresión axial por efectos de esbeltez, estos fueron aplicados a la resistencia característica promedio a compresión axial de las 144 pilas ensayadas, donde $f'm$ nominal fluctúa entre 21.06kg/cm² y 37.92 kg/cm² (ver Tabla N° 60)



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la industrialización formal de la producción de unidades de albañilería en la ciudad del Cusco, puesto que en vista de los resultados que arrojó la tesis, nos encontramos en clara desventaja con las industrias de ciudades tan cercanas como Arequipa, Lima u otros países.
2. Se recomienda realizar un control de calidad exhaustivo a las unidades de albañilería antes de ponerlas en uso, de este modo podremos mejorar la calidad de las edificaciones en la localidad, además de generar la mejora de la industria de producción.
3. Para efectos de diseño de albañilería estructural para edificaciones en la ciudad del Cusco, sobre todo albañilería confinada, se recomienda optar preferentemente el uso de los coeficientes de corrección de la resistencia a compresión axial de la albañilería que propone esta investigación.
4. Se recomienda mejorar el control del espesor de junta de la albañilería estructural en obra, en vista que una junta mayor a la de 1.50cm conlleva a un decremento de la resistencia a compresión axial de la albañilería.
5. Se recomienda a las instituciones competentes, universidades y laboratorios de suelos estatales o privadas, la adquisición de equipos para ensayar prismas de albañilería con el objetivo de potenciar el estudio técnico de este método constructivo y así potenciar la industria de la construcción en nuestra localidad.
6. Se recomienda llevar a cabo investigaciones que relacionen los coeficientes de corrección de la resistencia a compresión axial de la albañilería con el comportamiento sísmico de la albañilería estructural.
7. Se recomienda durante el proceso constructivo de la albañilería el uso imprescindible de instrumentos como la plomada y el nivel.
8. Se recomienda a las ladrilleras del distrito de San Jerónimo, hacer pruebas de control de calidad de las unidades de albañilería antes de ser destinadas al mercado de la construcción, haciendo uso de Normas Técnicas de nuestro país.



9. Para futuras investigaciones se recomienda hacer estudios de:

- Comparación de los coeficientes de corrección de la resistencia a compresión axial de albañilería que propone esta investigación con normas extranjeras.
- Comparación de los coeficientes de corrección de la resistencia a compresión axial elaboradas con ladrillo sólido o bloques de concreto, con los coeficientes que propone la Norma Técnica E.070 – albañilería.
- Análisis de la incidencia de las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería del Distrito de San Jerónimo respecto a la resistencia de prismas de albañilería.
- Determinar el módulo de elasticidad para albañilería, a partir de la resistencia característica a compresión axial y los coeficientes de corrección por efectos de esbeltez

**REFERENCIAS**

- Áreas Globales. (Julio de 2013 de 2013). *Nueva Línea de Producción de Cerámica Ctibor*. Obtenido de <http://www.areas-digital.com.ar/>
- Arqhys. (2017). La mezcla en trabajos de albañilería. *Revista Arqhys.com*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/construcciones/la-mezcla-albanileria.html>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación* (Segunda ed.). México D.F.: Pearson.
- Castillo, E. F. (2008). *Ladrillera Jorge Martorell S.A.* Tacna: Sandoval.
- Contraloría General de la Ciudad de México. (2010). *Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería*. Obtenido de <http://www.contraloriadf.gob.mx/prontuario/vigente/745.htm>
- De La Sotta Monreal, J. P. (2010). Análisis Comparativo entre Mortero de Junta para Albañilería fabricado en obra y Mortero Premezclado Humedopara Albañilería. Valdivia, Chile.
- Diamani, C. (25 de Noviembre de 2010). *Carlos Diamani Blogspot*. Obtenido de <http://carlosdamiani.blogspot.pe/2010/11/control-de-calidad-para-el-ladrillo.html>
- Escarpa Reparaciones. (16 de Marzo de 2015). *Escarpa Reparaciones - Especialistas en siniestros del hogar y gestion inmobiliaria*. Obtenido de <http://www.escarpareparaciones.com/>
- Fernández, J. M. (2010). *Introduccion a los cementos* (Segunda ed.). Córdoba, España: Universidad de Córdoba.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural* (Tercera ed.). Lima, Peru: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica.
- Gonzales, L. (2002). *Ingeniería Geológica*. Madrid: Pearson.
- Huarcaya, M. (25 de Enero de 2016). *Diario Correo*. Obtenido de Prohíben extracción de materiales agregados de tres ríos:



<http://diariocorreo.pe/ciudad/prohiben-extraccion-de-materiales-agregados-de-tres-rios-649020/>

- INDECOPI. (Octubre de 1978). Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos. *ITINTEC 331.017*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (Octubre de 1978). Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de Arcilla Usados en Albañilería. Métodos de ensayo. *ITINTEC 331.018*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (31 de Mayo de 2001). AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. *NTP 400.012, 2º*. Lima, Perú.
- Institut de Promoció Ceràmica. (25 de Enero de 2010). *Institut de Promoció Ceràmica*. Obtenido de http://www.ipc.org.es/guia_colocacion/info_tec_colocacion/sopor_sup_colocacion/superficie_colocacion/absorcion.html
- Mayer, M. P. (8 de Mayo de 2014). *Diseña*. Obtenido de <http://disenaestudio.blogspot.pe/>
- Mendoza Mena, M. (15 de Febrero de 2014). *Albañilería en casa Blogspot*. Obtenido de *Albañilería en casa*: <http://albanileriaencasa.blogspot.pe/2014/02/colocacion-nivelacion-y-montaje-de.html>
- Ministerio de Vivienda. (2006). Norma Técnica E.070 - Albañilería. Lima, Perú.
- Noriega, M. (2013). *Análisis granulométrico por tamizado*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Rivva Lopez, E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. Lima: Aci Perú.
- Ruiz, A., & Vidal, F. (2011). *Caracterización mecánica de piezas de adobe fabricado en la región de Tuxtla Gutiérrez*. México D.F.: Espacio I+D.
- San Bartolomé, Á. (s.f.). Comentario a la Norma Técnica E.070-Albañilería. Lima, Lima, Perú.



- San Bartolomé, Á., & Quiun, D. M. (2007). *Estudio Experimental del Factor de Corrección por Esbeltez en pilas de Albañilería*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- San Bartolomé, Á., Quiun, D., & Silva, W. (2011). *Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería* (Primera ed.). Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Solís, R., & Eric, M. (2005). *Influencia del curado húmedo en la resistencia a compresión del concreto en clima cálido subhúmedo*. México D.F.: FIUADY.
- Somos TV. (17 de Diciembre de 2013). *Haciendo ladrillos de barro*. México D.F., México.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Registro fotográfico

FIGURA N° 86: Horno artesanal para cocción de unidades de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 87: Equipos empleados para fabricación semi industrial de unidades de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 88: Maquina extrusora fabricada empíricamente en el distrito de San Jerónimo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 89: Contaminación generada por los hornos artesanales



Fuente: Elaboración propia



FIGURA Nº 90: Muestra de ladrillo king kong 18 huecos para compresión axial



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 91: Ensayo de variación dimensional para ladrillo king kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia



FIGURA Nº 92: Aplicación de capping con mortero de yeso en unidades de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 93: Ladrillos king kong 18 huecos después del ensayo de compresión axial



Fuente: Elaboración propia



FIGURA N° 94: Curado de juntas de mortero en pilas de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 95: Pilas de albañilería transportadas a lugar de ensayo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 96: Tesistas durante transporte de pilas a lugar de ensayo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 97: Falla ideal de pila– comprometiendo unidad y mortero



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 98: Falla por trituración de pila de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 99: Falla ideal en pila de albañilería de 2 hiladas



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 100: Colocación de pila de albañilería en prensa hidráulica



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 101: Control de espesor de junta de mortero para pilas de albañilería



Fuente: Elaboración propia



FIGURA N° 102: Fabricación de unidades de albañilería – banda transportadora



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 103: Ensayo de resistencia a compresión axial de ladrillo king kong 18 huecos



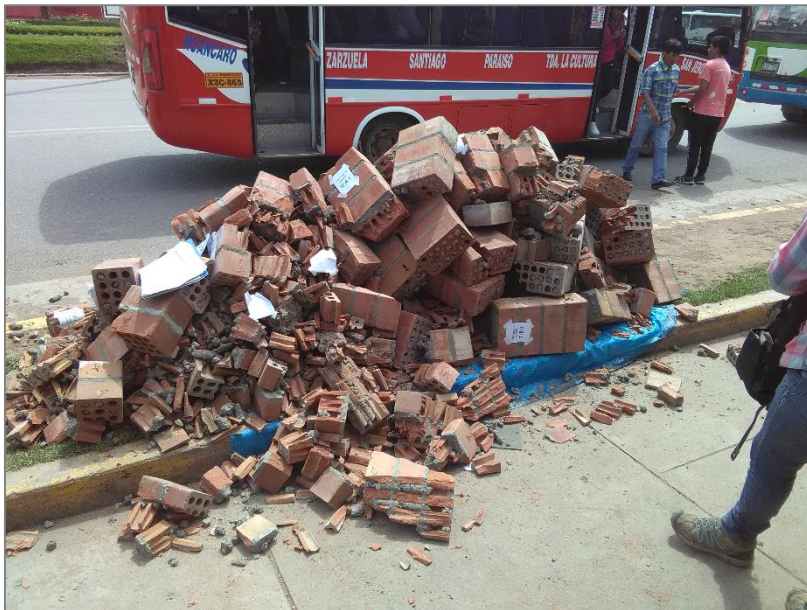
Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 104: Almacenamiento de pilas de albañilería



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 105: Pilas de albañilería después del ensayo de compresión axial



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 106: Toma de muestra en ladrilleras - distrito de San Jerónimo



Fuente: Elaboración propia





ANEXO N°03: Formatos de laboratorio.





ANEXO N°03: Formatos de laboratorio.



FICHA PARA UTILIZAR EQUIPOS DE LABORATORIO

N° 005892

LOS QUE SUSCRIBIMOS LÍNEAS ABAJO, SOMOS TOTALMENTE RESPONSABLES POR TODO EL EQUIPO QUE SE NOS ENTREGA E INDICA. (CERTIFICO HABER REVISADO ÍNTEGRAMENTE LOS EQUIPOS)

NOTA: EL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ SER UTILIZADO CON FINES DE LEY

CURSO : Tesis GRUPO :
TÍTULO DE LA PRÁCTICA : Variación dimensional de unidades de c.b. HORARIO :
DOCENTE DEL CURSO : Ing. Carmen Cui Rodríguez FECHA : 08/09/2016

Table with 5 columns: N°, NOMBRES Y APELLIDOS, CÓDIGO, FIRMA, DNI. Contains entries for Edwin Salas Ros and Luz Nadia Huisa Cuito.

Table with 7 columns: N°, EQUIPO Y/O INSTRUMENTO, CANT., MARCA, COD. PATRIMONIAL, ESTADO, OBSERVACIONES. Lists equipment like Vernier, Regla metálica, Winchu.

DATOS DEL ALUMNO RESPONSABLE, LÍDER DEL GRUPO O TESISTA. Includes fields for Nombre(s), Apellidos, D.N.I., Firma, Dirección, Correo, N° Telf. with handwritten data.

OBSERVACIONES DEL JEFE DE PRÁCTICAS. A large empty table for recording observations.

DATOS PARA LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE INGENIERÍA CIVIL. Includes fields for Firma de conformidad de RECEPCIÓN and Firma de conformidad de ENTREGA.

SELLO Y FIRMA DE CONFORMIDAD O AUTORIZACIÓN DEL JEFE DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE ING. CIVIL. Includes a field for Fecha.



FICHA PARA UTILIZAR EQUIPOS DE LABORATORIO N°005890

LOS QUE SUSCRIBIMOS LINEAS ABAJO, SOMOS TOTALMENTE RESPONSABLES POR TODO EL EQUIPO QUE SE NOS ENTREGA E INDICA. (CERTIFICO HABER REVISADO INTEGRAMENTE LOS EQUIPOS)

NOTA: EL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ SER UTILIZADO CON FINES DE LEY

CURSO : Tesis GRUPO :
TÍTULO DE LA PRÁCTICA : Alabeo de velocidades de vibraciones HORARIO :
DOCENTE DEL CURSO : Ing. Carlos Civil Rodríguez FECHA : 12 de Mayo 2016

Table with 5 columns: N°, NOMBRES Y APELLIDOS, CÓDIGO, FIRMA, DNI. Contains entries for Edwin Jesus Rios and Luz Nidia Huja Coto.

Table with 6 columns: N°, EQUIPO Y/O INSTRUMENTO, CANT., MARCA, COD. PATRIMONIAL, ESTADO, OBSERVACIONES. Contains entries for Regla metalica and Cinta metalica.

Form containing student data: DATOS DEL ALUMNO RESPONSABLE, LIDER DEL GRUPO O TESISISTA. Includes fields for name, D.N.I., address, and contact info.

Form containing supervisor data: OBSERVACIONES DEL JEFE DE PRÁCTICAS. Includes a section for SELLO Y FIRMA DE CONFORMIDAD O AUTORIZACIÓN DEL JEFE DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE ING. CIVIL.



FICHA PARA UTILIZAR EQUIPOS DE LABORATORIO

N°005883

LOS QUE SUSCRIBIMOS LÍNEAS ABAJO, SOMOS TOTALMENTE RESPONSABLES POR TODO EL EQUIPO QUE SE NOS ENTREGA E INDICA. (CERTIFICO HABER REVISADO ÍNTEGRAMENTE LOS EQUIPOS)

NOTA: EL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ SER UTILIZADO CON FINES DE LEY

CURSO : Tesis GRUPO :
TÍTULO DE LA PRÁCTICA : Asociación de volúmenes de subunidad HORARIO :
DOCENTE DEL CURSO : Ing. Carmen Livi Pacheco FECHA : 15/09/2016

Table with 5 columns: N°, NOMBRES Y APELLIDOS, CÓDIGO, FIRMA, DNI. Row 1: Edwin Jallas Rios, 012.006724, [Signature], 73299726. Row 2: Luz Naelin Huiza Castro, 012.006942, [Signature], 48064709.

Table with 6 columns: N°, EQUIPO Y/O INSTRUMENTO, CANT., MARCA, COD. PATRIMONIAL, ESTADO, OBSERVACIONES. Row 1: Balanzas, 01, [Signature]

DATOS DEL ALUMNO RESPONSABLE, LIDER DEL GRUPO O TESIS. Nombre(s): Edwin, Apellidos: Siles Rios, D.N.I.: 73299726, Firma: [Signature], Dirección: Urb. Los Angeles C-1, Correo: edgsilesrios@hotmail.com, N° Telf.: 227030

OBSERVACIONES DEL JEFE DE PRÁCTICAS: [Empty box for observations]

DATOS PARA LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE INGENIERÍA CIVIL. Firma de conformidad de RECEPCIÓN: [Signature], Firma de conformidad de ENTREGA: [Signature]

SELLO Y FIRMA DE CONFORMIDAD O AUTORIZACIÓN DEL JEFE DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE ING. CIVIL. Fecha: [Signature]



FICHA PARA UTILIZAR EQUIPOS DE LABORATORIO N° 00589

LOS QUE SUSCRIBIMOS LÍNEAS ABAJO, SOMOS TOTALMENTE RESPONSABLES POR TODO EL EQUIPO QUE SE NOS ENTREGA E INDICA. (CERTIFICO HABER REVISADO ÍNTEGRAMENTE LOS EQUIPOS)

NOTA: EL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ SER UTILIZADO CON FINES DE LEY

CURSO : Tesis GRUPO :
TÍTULO DE LA PRÁCTICA : Resistencia a compresión de arcillas HORARIO :
DOCENTE DEL CURSO : Ing. Carmen Gal. Roliquet FECHA : 20/09/2016

Table with 5 columns: N°, NOMBRES Y APELLIDOS, CÓDIGO, FIRMA, DNI. Row 1: Edwin Jales Rios, 01710069211, [Signature], 73299726. Row 2: Luz Nardia Huva Curo, 0121006941A, [Signature], 48064209.

Table with 6 columns: N°, EQUIPO Y/O INSTRUMENTO, CANT., MARCA, COD. PATRIMONIAL, ESTADO, OBSERVACIONES. Row 1: Prensa Acutek, 03, [Blank], [Blank], [Blank], [Blank].

Form with sections: DATOS DEL ALUMNO RESPONSABLE, LÍDER DEL GRUPO O TESISTA (Name: Edwin Jales Rios, DNI: 73299726, Address: Urb. Los Angeles C-1); DATOS PARA LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE INGENIERÍA CIVIL (Firma de conformidad de RECEPCIÓN, Firma de conformidad de ENTREGA).

Form with sections: OBSERVACIONES DEL JEFE DE PRÁCTICAS; SELLO Y FIRMA DE CONFORMIDAD O AUTORIZACIÓN DEL JEFE DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SUELOS DE ING. CIVIL (Firma, Fecha).



| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| C : 2 : 1 | 20.10 | 20.00 | 20.20 | 20.10 | 13.90 | 13.80 | 13.70 | 13.80 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 23.80 | 2900 |
| C : 2 : 2 | 19.80 | 19.90 | 19.90 | 20.00 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 13.70 | 23.90 | 23.90 | 23.90 | 24.10 | 2000 |
| C : 2 : 3 | 29.00 | 20.20 | 19.80 | 19.90 | 13.90 | 13.90 | 13.90 | 13.70 | 24.10 | 24.10 | 24.00 | 23.90 | 2800 |
| C : 2 : 4 | 20.30 | 20.50 | 20.00 | 20.50 | 13.80 | 13.70 | 13.70 | 13.90 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 24.00 | 2700 |
| C : 3 : 1 | 30.60 | 30.70 | 30.90 | 30.60 | 13.60 | 13.60 | 13.70 | 13.70 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 23.90 | 2800 |
| C : 3 : 2 | 31.20 | 31.50 | 31.70 | 31.50 | 13.50 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 2500 |
| C : 3 : 3 | 31.70 | 31.50 | 31.70 | 31.60 | 13.50 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 23.80 | 24.00 | 24.00 | 23.90 | 2700 |
| C : 3 : 4 | 30.70 | 30.60 | 30.80 | 30.70 | 13.70 | 13.80 | 13.70 | 13.70 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 24.00 | 2800 |
| C : 4 : 1 | 41.30 | 41.40 | 41.00 | 41.10 | 13.60 | 13.70 | 13.70 | 13.70 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 23.80 | 2400 |
| C : 4 : 2 | 41.20 | 41.30 | 41.50 | 41.30 | 13.50 | 13.40 | 13.50 | 13.60 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 2700 |
| C : 4 : 3 | 41.30 | 41.00 | 41.20 | 41.20 | 13.50 | 13.40 | 13.40 | 13.50 | 24.00 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 2500 |
| C : 4 : 4 | 41.30 | 41.20 | 41.00 | 41.00 | 13.50 | 13.60 | 13.60 | 13.50 | 23.80 | 23.60 | 23.70 | 23.80 | 2600 |
| C : 5 : 1 | 52.10 | 52.40 | 52.30 | 52.30 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 13.40 | 23.70 | 23.90 | 23.80 | 23.60 | 2600 |
| C : 5 : 2 | 52.00 | 52.30 | 52.30 | 52.20 | 13.50 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 2500 |
| C : 5 : 3 | 53.00 | 52.50 | 52.40 | 52.50 | 13.50 | 13.60 | 13.60 | 13.60 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 23.80 | 2500 |
| C : 5 : 4 | 52.50 | 52.40 | 52.20 | 52.30 | 13.60 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 23.90 | 2500 |
| C : 6 : 1 | 62.50 | 62.10 | 62.30 | 62.50 | 14.00 | 13.80 | 13.70 | 13.80 | 24.00 | 23.70 | 23.80 | 23.80 | 2400 |
| C : 6 : 2 | 62.20 | 62.00 | 62.30 | 62.30 | 13.80 | 13.70 | 13.80 | 13.70 | 24.10 | 24.00 | 23.70 | 23.70 | 2500 |
| C : 6 : 3 | 62.50 | 62.50 | 62.40 | 62.50 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 13.80 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 2500 |
| C : 6 : 4 | 62.80 | 62.40 | 62.50 | 62.50 | 14.10 | 13.90 | 13.80 | 14.00 | 24.10 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 2300 |
| C : 7 : 1 | 72.00 | 71.80 | 71.70 | 71.80 | 13.50 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 23.70 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 2200 |
| C : 7 : 2 | 71.80 | 71.50 | 71.70 | 71.80 | 13.70 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 24.00 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 2200 |
| C : 7 : 3 | 72.00 | 72.30 | 72.30 | 72.20 | 13.50 | 13.40 | 13.50 | 13.50 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 23.90 | 2200 |
| C : 7 : 4 | 71.90 | 71.90 | 72.00 | 72.00 | 13.50 | 13.60 | 13.50 | 13.70 | 23.50 | 23.60 | 23.70 | 23.60 | 2100 |

| | |
|--|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera MIRADOR "C" | 03-09-16 |

Rectificaciones
Jesus
Responsable



| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| J : 2 : 1 | 19.10 | 19.30 | 19.40 | 19.30 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 14.00 | 24.10 | 23.70 | 24.20 | 23.90 | 2200.00 |
| J : 2 : 2 | 19.30 | 19.40 | 19.30 | 19.50 | 14.00 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 24.00 | 2300.00 |
| J : 2 : 3 | 19.30 | 19.40 | 19.20 | 19.20 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 23.80 | 24.00 | 24.00 | 23.90 | 2100.00 |
| J : 2 : 4 | 19.30 | 19.50 | 19.30 | 19.40 | 13.80 | 14.20 | 13.90 | 14.00 | 24.20 | 24.10 | 23.70 | 23.90 | 1500.00 |
| J : 3 : 1 | 29.80 | 29.80 | 30.00 | 29.90 | 14.00 | 14.20 | 13.90 | 14.10 | 23.80 | 24.10 | 24.20 | 23.90 | 2100.00 |
| J : 3 : 2 | 29.90 | 29.60 | 29.90 | 29.60 | 14.30 | 14.30 | 14.30 | 14.20 | 24.10 | 24.20 | 23.80 | 23.70 | 2000.00 |
| J : 3 : 3 | 30.00 | 30.50 | 30.20 | 30.30 | 14.20 | 14.10 | 14.10 | 14.00 | 24.00 | 24.10 | 24.10 | 24.10 | 2100.00 |
| J : 3 : 4 | 29.80 | 29.90 | 30.20 | 30.00 | 14.20 | 14.10 | 14.30 | 14.00 | 24.10 | 24.00 | 23.50 | 23.60 | 2100.00 |
| J : 4 : 1 | 39.70 | 39.80 | 39.50 | 39.60 | 14.20 | 14.10 | 13.90 | 13.80 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 23.90 | 2000.00 |
| J : 4 : 2 | 40.00 | 39.80 | 39.80 | 39.80 | 13.90 | 14.00 | 14.20 | 14.00 | 23.50 | 23.60 | 23.80 | 23.70 | 2900.00 |
| J : 4 : 3 | 39.50 | 39.80 | 39.80 | 39.70 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 23.80 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 1900.00 |
| J : 4 : 4 | 39.50 | 39.20 | 39.60 | 39.80 | 14.00 | 14.20 | 14.00 | 13.90 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 23.90 | 2000.00 |
| J : 5 : 1 | 60.00 | 60.10 | 60.00 | 60.50 | 14.10 | 14.00 | 14.30 | 13.90 | 23.80 | 23.70 | 24.10 | 24.10 | 1700.00 |
| J : 5 : 2 | 60.20 | 60.00 | 60.20 | 60.10 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 23.90 | 1800.00 |
| J : 5 : 3 | 61.00 | 60.80 | 61.00 | 60.50 | 14.00 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 24.00 | 23.80 | 23.80 | 23.60 | 1800.00 |
| J : 5 : 4 | 60.10 | 60.00 | 60.20 | 60.30 | 13.80 | 13.70 | 13.90 | 13.80 | 23.70 | 23.50 | 23.60 | 23.80 | 1600.00 |
| J : 6 : 1 | 69.90 | 71.20 | 70.40 | 70.50 | 14.10 | 14.20 | 14.20 | 14.00 | 23.90 | 23.60 | 23.60 | 23.70 | 1700.00 |
| J : 6 : 2 | 71.40 | 70.00 | 69.70 | 70.00 | 14.00 | 14.00 | 14.20 | 14.00 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 23.90 | 1600.00 |
| J : 6 : 3 | 71.50 | 71.00 | 71.00 | 71.30 | 14.00 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 23.80 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 1600.00 |
| J : 6 : 4 | 70.80 | 70.20 | 70.40 | 70.80 | 13.80 | 14.20 | 14.00 | 13.90 | 23.50 | 23.70 | 23.70 | 23.80 | 1700.00 |
| J : 7 : 1 | 70.50 | 70.60 | 70.50 | 70.50 | 14.20 | 13.90 | 14.00 | 14.00 | 23.60 | 23.70 | 23.50 | 23.60 | 1550.00 |
| J : 7 : 2 | 69.80 | 70.70 | 70.00 | 69.90 | 13.90 | 14.20 | 14.20 | 14.00 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 23.80 | 1300.00 |
| J : 7 : 3 | 70.50 | 71.00 | 70.50 | 70.80 | 14.00 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 1500.00 |
| J : 7 : 4 | 70.40 | 70.50 | 70.30 | 70.20 | 14.00 | 14.20 | 14.20 | 14.10 | 23.70 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 1500.00 |

| | |
|--|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera JHON ANTONY "J" | 03-09-16 |

Rectificaciones
 Jesús.....
 Responsable





| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| L : 2 : 1 | 19.20 | 19.50 | 19.50 | 19.40 | 13.50 | 13.90 | 13.70 | 13.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 23.70 | 2100.00 |
| L : 2 : 2 | 19.30 | 19.20 | 19.40 | 19.30 | 13.80 | 13.50 | 13.90 | 13.70 | 23.50 | 23.60 | 23.50 | 23.60 | 2300.00 |
| L : 2 : 3 | 19.80 | 19.50 | 19.50 | 19.30 | 13.80 | 13.70 | 13.90 | 13.80 | 23.70 | 23.60 | 23.50 | 23.70 | 2200.00 |
| L : 2 : 4 | 20.00 | 20.10 | 20.20 | 20.00 | 13.70 | 13.60 | 13.60 | 13.70 | 23.90 | 23.50 | 23.60 | 23.70 | 2000.00 |
| L : 3 : 1 | 30.50 | 31.00 | 30.80 | 30.80 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.70 | 23.60 | 23.50 | 23.60 | 1900.00 |
| L : 3 : 2 | 31.00 | 31.20 | 31.40 | 31.50 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 13.70 | 23.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 1700.00 |
| L : 3 : 3 | 31.50 | 31.50 | 31.40 | 31.50 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 13.70 | 23.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 1800.00 |
| L : 3 : 4 | 30.80 | 31.00 | 31.30 | 31.40 | 14.00 | 13.90 | 13.70 | 13.70 | 23.40 | 23.70 | 23.40 | 23.40 | 1800.00 |
| L : 4 : 1 | 40.20 | 40.30 | 40.50 | 40.30 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 23.90 | 1700.00 |
| L : 4 : 2 | 41.00 | 40.90 | 40.80 | 40.80 | 13.90 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 23.70 | 1500.00 |
| L : 4 : 3 | 41.00 | 41.00 | 40.90 | 40.80 | 13.90 | 13.80 | 13.70 | 13.80 | 23.80 | 23.60 | 23.70 | 23.70 | 1600.00 |
| L : 4 : 4 | 40.90 | 41.00 | 41.20 | 41.00 | 13.80 | 13.90 | 13.70 | 13.80 | 23.60 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 1800.00 |
| L : 5 : 1 | 50.00 | 50.70 | 50.60 | 50.70 | 13.80 | 13.90 | 13.60 | 13.80 | 23.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 1600.00 |
| L : 5 : 2 | 51.00 | 50.80 | 50.70 | 50.70 | 13.70 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 1600.00 |
| L : 5 : 3 | 51.30 | 50.80 | 51.50 | 51.50 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 1000.00 |
| L : 5 : 4 | 51.20 | 51.50 | 51.50 | 51.40 | 13.50 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 23.70 | 23.70 | 23.90 | 23.80 | 1500.00 |
| L : 6 : 1 | 60.10 | 61.50 | 60.50 | 60.40 | 13.70 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 23.70 | 23.60 | 23.60 | 23.50 | 1500.00 |
| L : 6 : 2 | 61.00 | 60.80 | 60.90 | 60.80 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 13.80 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 1500.00 |
| L : 6 : 3 | 61.20 | 60.80 | 60.70 | 60.80 | 14.00 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 1450.00 |
| L : 6 : 4 | 61.20 | 61.00 | 60.50 | 60.50 | 14.00 | 13.90 | 13.70 | 13.80 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 23.80 | 1400.00 |
| L : 7 : 1 | 71.20 | 71.30 | 71.20 | 71.00 | 13.90 | 13.80 | 13.60 | 13.80 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 23.80 | 1400.00 |
| L : 7 : 2 | 71.50 | 71.60 | 71.50 | 71.30 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.70 | 23.60 | 23.70 | 23.70 | 23.70 | 1300.00 |
| L : 7 : 3 | 72.00 | 71.60 | 71.80 | 71.80 | 14.00 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.70 | 23.70 | 23.70 | 23.80 | 800.00 |
| L : 7 : 4 | 70.90 | 71.00 | 71.30 | 71.00 | 14.10 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 23.80 | 23.80 | 23.70 | 23.80 | 1450.00 |

| | |
|--|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera S/N "L" | 05-09-16 |


Rectificaciones
Jesús...
Responsable



| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| T : 2 : 1 | 20.30 | 19.30 | 20.30 | 19.70 | 13.80 | 14.10 | 14.00 | 14.10 | 24.10 | 24.20 | 24.30 | 24.30 | 2700.00 |
| T : 2 : 2 | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 19.80 | 13.90 | 14.00 | 14.10 | 14.00 | 24.00 | 24.30 | 24.00 | 24.20 | 2400.00 |
| T : 2 : 3 | 20.20 | 20.10 | 20.30 | 20.50 | 14.00 | 13.90 | 14.00 | 13.90 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 24.10 | 2500.00 |
| T : 2 : 4 | 19.60 | 19.70 | 20.00 | 19.80 | 14.00 | 13.90 | 13.80 | 14.00 | 23.80 | 23.90 | 24.00 | 24.20 | 2500.00 |
| T : 3 : 1 | 30.20 | 30.70 | 30.70 | 30.70 | 14.00 | 14.10 | 14.10 | 14.00 | 24.20 | 24.30 | 24.20 | 24.20 | 2500.00 |
| T : 3 : 2 | 30.80 | 30.50 | 30.80 | 30.80 | 14.00 | 14.10 | 14.00 | 14.10 | 24.10 | 24.30 | 24.30 | 24.30 | 2300.00 |
| T : 3 : 3 | 31.00 | 30.50 | 30.80 | 31.20 | 14.10 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 24.10 | 24.00 | 24.00 | 23.90 | 2000.00 |
| T : 3 : 4 | 30.60 | 31.00 | 31.00 | 30.70 | 14.10 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 24.30 | 24.00 | 24.20 | 24.00 | 2500.00 |
| T : 4 : 1 | 41.70 | 42.30 | 41.80 | 41.70 | 14.40 | 14.00 | 14.00 | 14.20 | 24.00 | 24.10 | 24.00 | 24.20 | 2400.00 |
| T : 4 : 2 | 41.50 | 42.40 | 41.70 | 41.70 | 14.00 | 14.10 | 14.10 | 14.00 | 24.10 | 24.00 | 24.10 | 24.20 | 2500.00 |
| T : 4 : 3 | 42.00 | 41.80 | 41.50 | 41.50 | 14.00 | 14.10 | 14.00 | 13.90 | 24.00 | 24.10 | 23.90 | 23.90 | 1700.00 |
| T : 4 : 4 | 41.50 | 41.50 | 41.80 | 41.40 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 23.80 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 2300.00 |
| T : 5 : 1 | 52.60 | 52.70 | 52.40 | 52.40 | 14.10 | 14.10 | 14.00 | 14.10 | 24.30 | 24.00 | 24.00 | 24.20 | 2250.00 |
| T : 5 : 2 | 52.20 | 52.20 | 53.00 | 52.70 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 24.00 | 2300.00 |
| T : 5 : 3 | 52.20 | 52.50 | 53.00 | 52.50 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 13.90 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 2300.00 |
| T : 5 : 4 | 51.50 | 51.50 | 51.50 | 51.70 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 14.00 | 24.10 | 24.10 | 24.20 | 24.20 | 2200.00 |
| T : 6 : 1 | 62.40 | 62.00 | 62.50 | 62.50 | 13.90 | 13.90 | 14.10 | 14.10 | 24.00 | 23.90 | 24.30 | 24.00 | 2200.00 |
| T : 6 : 2 | 62.80 | 62.80 | 62.80 | 62.80 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 24.00 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 2200.00 |
| T : 6 : 3 | 63.00 | 62.50 | 62.50 | 62.80 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 24.10 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 2100.00 |
| T : 6 : 4 | 62.80 | 62.70 | 62.80 | 62.80 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 24.10 | 23.80 | 23.90 | 24.00 | 2100.00 |
| T : 7 : 1 | 72.90 | 72.80 | 73.00 | 72.80 | 14.00 | 14.10 | 13.90 | 13.90 | 24.30 | 24.00 | 23.90 | 23.90 | 1900.00 |
| T : 7 : 2 | 72.70 | 72.70 | 72.80 | 72.80 | 14.10 | 14.10 | 14.00 | 14.10 | 24.40 | 24.00 | 24.50 | 24.10 | 1500.00 |
| T : 7 : 3 | 73.00 | 73.00 | 72.80 | 72.80 | 14.10 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 24.40 | 24.00 | 24.50 | 24.10 | 2000.00 |
| T : 7 : 4 | 72.80 | 72.90 | 72.80 | 72.70 | 14.50 | 14.10 | 14.20 | 14.20 | 24.10 | 23.90 | 24.00 | 23.90 | 2250.00 |

| | |
|---|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera LATESA "T" | 05-09-16 |


 Jefatura de
 Jesús...
 Responsable



| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| U : 2 : 1 | 19.70 | 20.00 | 19.80 | 20.00 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 23.80 | 23.70 | 23.70 | 23.60 | 2500.00 |
| U : 2 : 2 | 20.00 | 20.10 | 20.20 | 20.20 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 23.70 | 24.10 | 24.00 | 23.90 | 2300.00 |
| U : 2 : 3 | 20.50 | 20.10 | 20.40 | 20.20 | 13.90 | 13.90 | 13.90 | 14.00 | 23.80 | 24.10 | 24.00 | 23.90 | 2400.00 |
| U : 2 : 4 | 20.30 | 20.50 | 20.50 | 20.50 | 14.00 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 23.80 | 1800.00 |
| U : 3 : 1 | 30.10 | 31.00 | 30.50 | 30.50 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 24.20 | 24.20 | 24.00 | 24.10 | 1500.00 |
| U : 3 : 2 | 30.20 | 30.50 | 30.50 | 30.40 | 13.90 | 14.00 | 14.00 | 14.10 | 24.30 | 23.70 | 24.10 | 24.50 | 2300.00 |
| U : 3 : 3 | 30.90 | 30.50 | 30.50 | 30.50 | 14.10 | 14.00 | 14.10 | 14.10 | 24.00 | 23.70 | 24.10 | 24.10 | 2200.00 |
| U : 3 : 4 | 30.50 | 31.00 | 31.20 | 31.00 | 13.90 | 14.00 | 14.00 | 13.80 | 24.10 | 24.10 | 24.10 | 23.80 | 2300.00 |
| U : 4 : 1 | 40.40 | 40.50 | 41.00 | 41.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 24.40 | 24.00 | 24.30 | 24.50 | 2200.00 |
| U : 4 : 2 | 41.00 | 41.30 | 41.50 | 41.40 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 13.90 | 24.00 | 24.30 | 24.10 | 23.90 | 1800.00 |
| U : 4 : 3 | 42.00 | 41.80 | 41.50 | 42.00 | 14.00 | 14.10 | 13.90 | 13.90 | 24.10 | 23.90 | 24.10 | 24.00 | 1900.00 |
| U : 4 : 4 | 40.80 | 41.00 | 41.90 | 41.70 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 2200.00 |
| U : 5 : 1 | 49.90 | 50.10 | 50.20 | 50.00 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 23.70 | 24.10 | 24.50 | 23.90 | 1900.00 |
| U : 5 : 2 | 50.60 | 50.80 | 50.80 | 50.50 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 14.00 | 23.90 | 23.90 | 23.70 | 23.80 | 2100.00 |
| U : 5 : 3 | 51.50 | 51.30 | 51.50 | 51.00 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 14.00 | 24.00 | 23.90 | 23.70 | 23.90 | 2000.00 |
| U : 5 : 4 | 51.00 | 50.90 | 50.90 | 51.20 | 13.80 | 13.70 | 13.80 | 13.80 | 24.00 | 24.10 | 23.90 | 23.70 | 1200.00 |
| U : 6 : 1 | 62.00 | 62.20 | 62.30 | 62.20 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.80 | 23.70 | 24.10 | 23.20 | 1400.00 |
| U : 6 : 2 | 61.90 | 62.00 | 61.70 | 61.80 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 23.80 | 23.90 | 23.90 | 23.80 | 1850.00 |
| U : 6 : 3 | 62.00 | 62.50 | 61.70 | 61.50 | 14.00 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 24.00 | 23.90 | 23.90 | 23.90 | 1800.00 |
| U : 6 : 4 | 61.70 | 62.50 | 62.40 | 62.50 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 14.00 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 24.10 | 1700.00 |
| U : 7 : 1 | 72.40 | 72.50 | 72.80 | 72.80 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 24.00 | 24.10 | 24.00 | 23.80 | 1500.00 |
| U : 7 : 2 | 72.00 | 72.10 | 72.20 | 72.10 | 13.80 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 23.80 | 23.50 | 23.70 | 23.70 | 1800.00 |
| U : 7 : 3 | 73.00 | 73.30 | 73.50 | 73.50 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 14.00 | 23.90 | 23.60 | 23.70 | 23.80 | 1600.00 |
| U : 7 : 4 | 72.80 | 73.00 | 73.30 | 73.00 | 13.90 | 14.00 | 13.90 | 14.00 | 23.60 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 1700.00 |

| | |
|--|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera S/N "U" | 05 - 09 - 16 |

Rectificadores
 Jesús.....
 Responsable



| | |
|------------------|---|
| ENSAYO | ANÁLISIS A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA |
| Proyecto | Tesis de investigación – UAC |
| Ubicación | Universidad Andina del Cusco |
| Solicita | Luz Nadia Huisa Cuito – Edwin Salas Rios |

| N° de unidad | DIMENSIONES | | | | | | | | | | | | DIAL (psi) |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| | ALTURA (cm) | | | | ESPESOR (cm) | | | | ANCHO (cm) | | | | |
| V : 2 : 1 | 20.60 | 20.30 | 20.00 | 20.20 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 14.00 | 24.40 | 23.90 | 23.80 | 24.00 | 2700.00 |
| V : 2 : 2 | 20.50 | 20.60 | 20.50 | 20.70 | 13.70 | 13.80 | 13.90 | 14.20 | 23.80 | 24.00 | 23.90 | 23.90 | 500.00 |
| V : 2 : 3 | 21.00 | 21.50 | 21.50 | 21.70 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 14.10 | 23.80 | 23.80 | 23.90 | 23.90 | 2500.00 |
| V : 2 : 4 | 21.00 | 20.70 | 20.80 | 20.70 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 24.00 | 2600.00 |
| V : 3 : 1 | 30.70 | 30.20 | 30.50 | 30.50 | 14.00 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 23.90 | 23.80 | 24.00 | 23.90 | 2600.00 |
| V : 3 : 2 | 30.10 | 29.90 | 30.80 | 29.90 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 14.20 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 1000.00 |
| V : 3 : 3 | 31.00 | 31.50 | 31.80 | 31.50 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 14.00 | 24.00 | 23.80 | 23.80 | 23.80 | 2500.00 |
| V : 3 : 4 | 30.00 | 30.10 | 30.50 | 30.40 | 14.00 | 14.10 | 13.90 | 13.90 | 23.90 | 23.80 | 23.70 | 24.00 | 2500.00 |
| V : 4 : 1 | 41.40 | 41.60 | 40.90 | 41.50 | 13.90 | 13.80 | 14.00 | 13.90 | 24.10 | 24.20 | 24.00 | 23.90 | 2500.00 |
| V : 4 : 2 | 41.50 | 41.80 | 41.80 | 41.70 | 13.80 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 23.90 | 23.80 | 24.00 | 24.00 | 2400.00 |
| V : 4 : 3 | 42.00 | 41.80 | 41.90 | 42.00 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 24.00 | 23.80 | 23.90 | 24.00 | 2400.00 |
| V : 4 : 4 | 40.90 | 41.00 | 41.30 | 41.20 | 13.90 | 13.80 | 13.90 | 14.20 | 24.00 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 2500.00 |
| V : 5 : 1 | 51.80 | 51.60 | 51.90 | 51.60 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 14.00 | 23.90 | 24.00 | 24.00 | 24.10 | 1400.00 |
| V : 5 : 2 | 52.50 | 52.60 | 52.40 | 52.30 | 13.90 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 24.00 | 24.00 | 23.90 | 23.90 | 2500.00 |
| V : 5 : 3 | 53.00 | 52.60 | 52.50 | 52.80 | 14.00 | 13.90 | 13.90 | 13.80 | 23.80 | 24.00 | 23.90 | 23.90 | 2500.00 |
| V : 5 : 4 | 51.40 | 51.60 | 51.80 | 52.60 | 13.80 | 13.90 | 14.20 | 13.90 | 23.90 | 23.90 | 24.00 | 24.00 | 2100.00 |
| V : 6 : 1 | 62.70 | 61.20 | 61.40 | 61.60 | 14.00 | 13.80 | 13.90 | 14.00 | 24.10 | 23.90 | 23.90 | 24.00 | 2400.00 |
| V : 6 : 2 | 61.20 | 61.90 | 61.70 | 61.40 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 13.80 | 24.10 | 24.20 | 24.00 | 24.00 | 2200.00 |
| V : 6 : 3 | 63.00 | 62.90 | 62.50 | 62.50 | 13.90 | 13.80 | 14.00 | 13.80 | 24.00 | 24.20 | 23.90 | 24.00 | 2200.00 |
| V : 6 : 4 | 62.90 | 63.20 | 63.20 | 62.50 | 13.70 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 23.90 | 23.80 | 23.80 | 24.00 | 1900.00 |
| V : 7 : 1 | 73.50 | 73.60 | 73.70 | 73.80 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 14.00 | 24.10 | 24.00 | 24.10 | 24.00 | 1800.00 |
| V : 7 : 2 | 74.00 | 73.40 | 73.40 | 73.90 | 13.90 | 14.10 | 13.70 | 13.80 | 24.10 | 23.90 | 24.00 | 24.10 | 1900.00 |
| V : 7 : 3 | 73.50 | 73.40 | 73.50 | 73.90 | 14.00 | 14.10 | 13.70 | 14.00 | 24.00 | 24.00 | 24.00 | 24.10 | 2000.00 |
| V : 7 : 4 | 73.60 | 73.80 | 73.80 | 73.60 | 14.00 | 13.80 | 13.80 | 13.90 | 24.10 | 24.00 | 23.90 | 24.20 | 2000.00 |

| | |
|--|---------------|
| OBSERVACIONES: | FECHA: |
| Pilas ensayadas de la ladrillera MURALLA "V" | 06-09-16 |

Rectificación
 Jesús.....
 Responsable

Análisis Mecánico por Tamizado

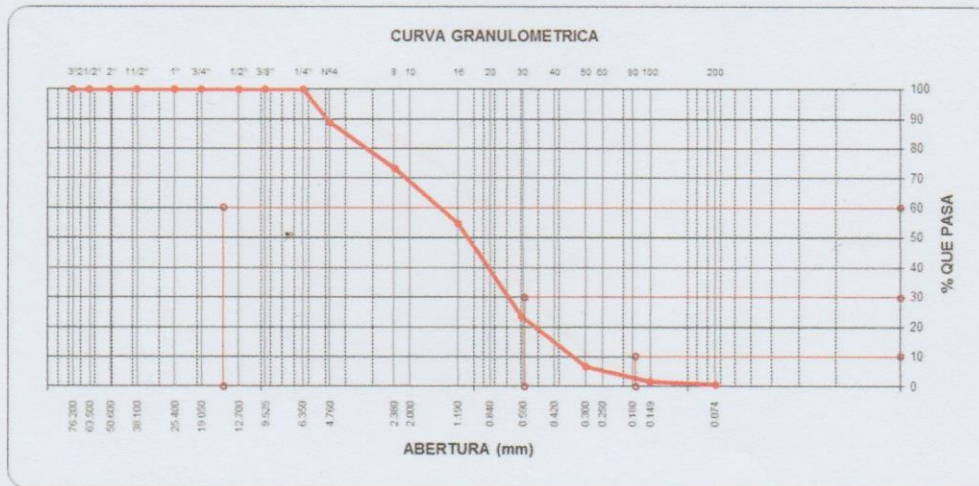
Proyecto: Tesis de investigación - UAC
Ubicación: Universidad Andina del Cusco
Calicata: Cantera de Vichos y Cunyaq
Solicitada: Edwin Salas Rios - Luz Nadia Huisa Cuito
Fecha: 12-08-16

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total (gr): 1000.0
 Peso de fracción Vichos - confitillo (gr): 500.0
 Peso de fracción Cunyaq - arena fina (gr): 500.0

| Malla | | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % que Pasa | Especificaciones |
|--------|--------|-----------|---------------|-------------|------------|------------------|
| Tamiz | mm. | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 2" | 50.600 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 25.400 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.050 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| No4 | 4.760 | 111.0 | 11.1 | 11.1 | 88.9 | |
| 8 | 2.360 | 156.0 | 15.6 | 26.7 | 73.3 | |
| 16 | 1.190 | 186.0 | 18.6 | 45.3 | 54.7 | |
| 30 | 0.600 | 311.0 | 31.1 | 76.4 | 23.6 | |
| 50 | 0.300 | 170.0 | 17.0 | 93.4 | 6.6 | |
| 100 | 0.149 | 49.0 | 4.9 | 98.3 | 1.7 | |
| 200 | 0.074 | 11.0 | 1.1 | 99.4 | 0.6 | |
| <200 | | 4.0 | 0.4 | 99.8 | | |



OBSERVACIONES:

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 ESTEBAN LOCLLA TENIENTE
 TITULAR LABORATORIO DE MECANICA DE TRES FASES
 Responsable de laboratorio

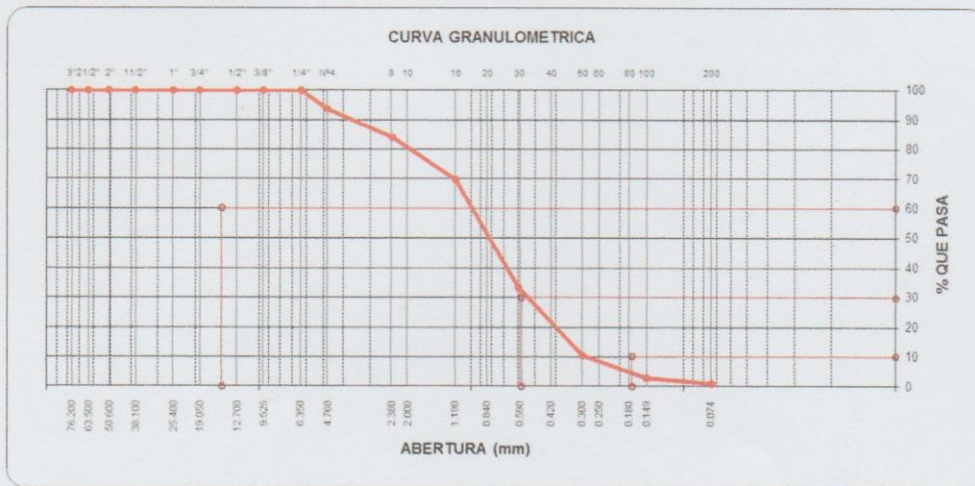
Análisis Mecánico por Tamizado

Proyecto: Tesis de investigación - UAC
Ubicación: Universidad Andina del Cusco
Calicata: Cantera de Vichos y Cunyaq
Solicita: Edwin Salas Rios - Luz Nadia Huisa Cuito
Fecha: 12-08-16

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo
 Peso Total (gr): 1000.0
 Peso de fracción Vichos - confitillo (gr): 300.0
 Peso de fracción Cunyaq - arena fina (gr): 700.0

| Malla | Peso | % Ret | % Ret | % que | Especifi- |
|-----------|--------|---------|-------|-------|-----------|
| Tamiz mm. | (gr) | Parcial | Acum. | Pasa | caciones |
| 3" | 76.200 | | | 100.0 | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 2" | 50.600 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 25.400 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.050 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| No4 | 4.760 | 66.0 | 6.6 | 93.4 | |
| 8 | 2.360 | 93.0 | 9.3 | 84.1 | |
| 16 | 1.190 | 145.0 | 14.5 | 69.6 | |
| 30 | 0.600 | 361.0 | 36.1 | 33.5 | |
| 50 | 0.300 | 231.0 | 23.1 | 10.4 | |
| 100 | 0.149 | 75.0 | 7.5 | 2.9 | |
| 200 | 0.074 | 19.0 | 1.9 | 1.0 | |
| < 200 | | 6.0 | 0.6 | 99.6 | |



OBSERVACIONES:

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 DIRECCIÓN REGIONAL DE
 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

 ESTEBAN LLOCLLA TENIENTE
 REG. LABORATORISTA MECÁNICA DE
 SUELOS Y PAVIMENTOS
 Responsable de laboratorio

Análisis Mecánico por Tamizado

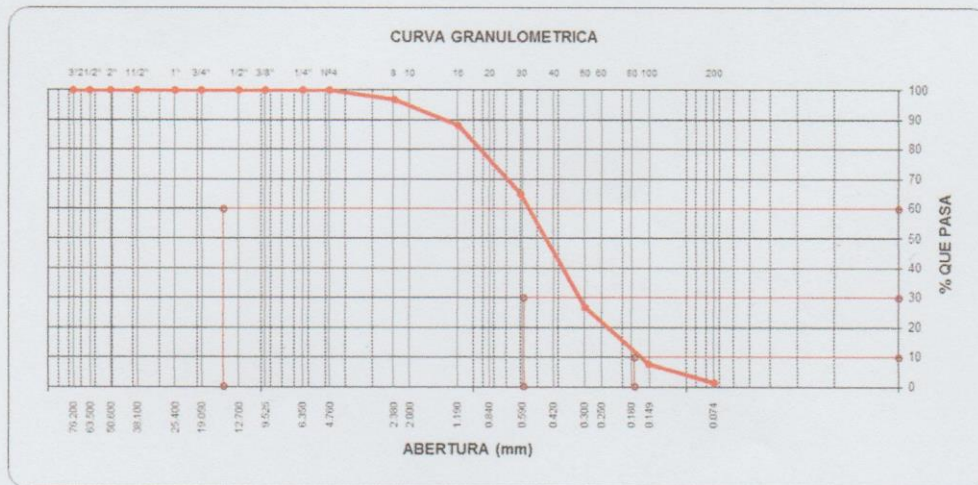
Proyecto: Tesis de investigación - UAC
Ubicación: Universidad Andina del Cusco
Calicata: Cantera de Vichos y Cunyaq
Solicita: Edwin Salas Rios - Luz Nadia Huisa Cuito
Fecha: 12-08-16

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total (gr): 1000.0
 Peso de fracción Vichos - confitillo (gr): 200.0
 Peso de fracción Cunyaq - arena fina (gr): 800.0

| Malla | | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % que Pasa | Especificaciones |
|--------|--------|-----------|---------------|-------------|------------|------------------|
| Tamiz | mm. | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 2" | 50.600 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1" | 25.400 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/4" | 19.050 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| No4 | 4.760 | 2.0 | 0.2 | 0.2 | 99.8 | |
| 8 | 2.360 | 31.0 | 3.1 | 3.3 | 96.7 | |
| 16 | 1.190 | 85.0 | 8.5 | 11.8 | 88.2 | |
| 30 | 0.600 | 234.0 | 23.4 | 35.2 | 64.8 | |
| 50 | 0.300 | 381.0 | 38.1 | 73.3 | 26.7 | |
| 100 | 0.149 | 192.0 | 19.2 | 92.5 | 7.5 | |
| 200 | 0.074 | 63.0 | 6.3 | 98.8 | 1.2 | |
| < 200 | | 10.0 | 1.0 | 99.8 | | |



OBSERVACIONES:

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 DIRECCION REGIONAL DE
 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 ESTEBAN LLOCLLA TENIENTE
 T.E.C. LABORATORIO DE MECANICA DE
 SUELOS Y ASFALTOS
 Responsable de laboratorio



**ANEXO N°04: Encuestas a productores de ladrillos en el
distrito de San Jerónimo - Cusco**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 66 FECHA: 18/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : no especifica

DIRECCIÓN : Urb Juscupampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Erasmo Pilla

¿Qué tipo de unidades produce?

Blocker 10x20x30cm y King Kong 9x14x24cm

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 2 veces por semana | 3000 - 3500 | 1.00 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | | | |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (X)
- Artisanal ()

Moldeo mecanizado (no normalizado) uso de horno artesanal, moldeo manual.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la misma zona (Susco Aucaya)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cuál?

Control de dimensiones por lotes

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
- Obras para empresas privadas ()
- Obras para personas naturales (X)



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 20

FECHA: 17/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Mirador

DIRECCIÓN : _____

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Itas Quispe Atayupanqui

¿Qué tipo de unidades produce?

Ladrillos Blocker 10x20x30 cm, 12x20x30 cm y King kong 9x14x24 cm.

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 2 veces por semana | 7000 - 8000 | 1.00 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | 2 veces por semana | 7000 - 8000 | 1.10 |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 1 vez por semana | 9000 | 0.65 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (x)
- Artesanal ()

Uso de máquinas de molde normalizadas, pero cocción en horno artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la misma zona

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Normas ITINTEC

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cual?

Pruebas de resistencia a compresión axial - SENCICO.

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
- Obras para empresas privadas (x)
- Obras para personas naturales ()



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 25

FECHA: 17/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera J & E

DIRECCIÓN : Urb Juscapampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Victor Quispe

¿Qué tipo de unidades produce?

Ladrillos Blocker 10x20x30, 12x20x30cm y King Kong 9x14x24cm

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.90 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | 1 vez por semana | 3500 | 1.00 |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (X)
- Artisanal ()

Moldeo mecanizado, cocción artesanal, mezclado manual.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

Propia de la misma zona.

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cual?

Control de las medidas de las unidades.

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
- Obras para empresas privadas (X)
- Obras para personas naturales ()



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERÍA

ENTREVISTA N°: 46 FECHA: 18/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Acaña

DIRECCIÓN : Urb. Juscapampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : no especifica

¿Qué tipo de unidades produce?

Blocker 10x20x30 cm, 12x20x30 cm

Cantidad de unidades producidas

Table with 4 columns: Tipo de Unidad, Frecuencia de producción, Cantidad (und), Precio (S/.)

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
Semi industrial (X)
Artesanal ()

Moldeo mecanizado (no normalizado), cocción y mezcla artesanales

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

Extraído en la zona (Susa Aucaypa)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Norma del Ministerio de Vivienda (no especifica cuál exactamente)

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cuál?

Según la norma antes mencionada (no especifica)

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
Obras para empresas privadas (X)
Obras para personas naturales ()



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 77 FECHA: 18/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Dorado

DIRECCIÓN : Calle Concepción 909

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Teófilo Concha

¿Qué tipo de unidades produce?

Blocker 10 x 20 x 30cm y 12 x 20 x 30cm

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 1 vez por semana | 3500 | 1.00 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | 1 vez por semana | 3000 | 1.10 |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | | | |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (x)
- Artisanal ()

Moldea con maquina importada no normalizada, cocción en horno artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la misma zona (Suso Areca)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cuál?

Ninguno

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
- Obras para empresas privadas ()
- Obras para personas naturales (x)



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 03

FECHA: 17/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Umbrales

DIRECCIÓN : Calle Pad. chayoz

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : no especifica

¿Qué tipo de unidades produce?

King kong 9 x 14 x 24 cm

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | | | |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | | | |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 2 veces por semana | 6000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial
- Semi industrial
- Artesanal

Máquina extrusora, mezclado manual y quema en horno artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la zona - Suso Acaya.

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cual?

Ninguno

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales
- Obras para empresas privadas
- Obras para personas naturales



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERÍA

ENTREVISTA N°: 70 FECHA: 18/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera El Chela

DIRECCIÓN : Urb. Jusecupampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : no especifica

¿Qué tipo de unidades produce?

King kong 9 x 14 x 24 cm

Cantidad de unidades producidas

Table with 4 columns: Tipo de Unidad, Frecuencia de producción, Cantidad (und), Precio (S/.)

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
Semi industrial (x)
Artesanal ()

Modelo mecanizado (no normalizado), uso de horno artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la misma zona (Susca Aucaya)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cuál?

Ninguno

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
Obras para empresas privadas (x)
Obras para personas naturales ()



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 22

FECHA: 17/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Pluucartambina

DIRECCIÓN : Urb. Tuscapampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Estela Auyspe

¿Qué tipo de unidades produce?

Tejas, ladrillos blocker 10x20x30, 12x20x30cm, king kong 9x14x24cm y Casetón

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | 1 vez por semana | 1500 | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.90 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | 1 vez por semana | 6000 | 1.00 |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo caseton | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial
- Semi industrial
- Artesanal

Moldeo con maquinaria, mezclado manual y uso de mano artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

Propia de la zona (Susca Auyspe)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cual?

Control periódico del peso de las unidades.

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales
- Obras para empresas privadas
- Obras para personas naturales



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 63 FECHA: 18/08/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : no especifica

DIRECCIÓN : Urb. Juscapampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Angela Manrique

¿Qué tipo de unidades produce?

King Kong 9x14x24 cm

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | | | |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | | | |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 3 veces por semana | 9000 - 10000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | | | |
| Ladrillo pandereta | | | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (x)
- Artesanal ()

Cocción en hornos artesanales, moldeado mecanizado no normalizado.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

De la misma zona (Jusapampa)

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Ninguno

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cuál?

Ninguno

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales ()
- Obras para empresas privadas (x)
- Obras para personas naturales ()



MODELO DE ENCUESTA REALIZADA - LADRILLERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COEFICIENTES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ; ELABORADAS CON LADRILLO SEMI INDUSTRIAL KING KONG 18 HUECOS, RESPECTO DE LOS COEFICIENTES ESTABLECIDOS POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA E.070-ALBAÑILERIA

ENTREVISTA N°: 23

FECHA: 17/06/16

NOMBRE DE LA LADRILLERA : Ladrillera Latasa

DIRECCIÓN : Urb. Juscapampa

PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE : Ascensión Aucaque

¿Qué tipo de unidades produce?

Ladrillos Blocker 10x20x30, 12x20x30cm, King kong 9x14x24cm, Casetón y Pandereta.

Cantidad de unidades producidas

| Tipo de Unidad | Frecuencia de producción | Cantidad (und) | Precio (S/.) |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| Tejas | | | |
| Ladrillos refractarios | | | |
| Ladrillo blocker 10x20x30cm | 1 vez por semana | 6000 | 1.00 |
| Ladrillo blocker 12x20x30cm | 1 vez por semana | 8000 | 1.10 |
| Ladrillo King kong 9x14x24cm | 1 vez por semana | 3000 | 0.70 |
| Ladrillo sólido | | | |
| Ladrillo casetón | ocasionalmente | - | |
| Ladrillo pandereta | ocasionalmente | - | |

¿Qué tipo de procedimiento de fabricación cree Ud. que emplea? ¿Por qué?

- Industrial ()
- Semi industrial (x)
- Artesanal ()

Moldeo con extrusora y máquina cortadora, bandas transportadoras, horno artesanal.

¿Cuál es la procedencia de su materia prima?

Propia de la zona.

¿Hacen uso de algún reglamento o norma técnica para el proceso de producción?

Normas SENCICO (no precisa cuál)

¿Realizan algún control de calidad en la producción? ¿Cual?

Pruebas periódicas de resistencia a compresión axial en laboratorios particulares.

¿Su producción a que mercado va destinado mayoritariamente?

- Obras estatales (x)
- Obras para empresas privadas ()
- Obras para personas naturales ()

CAPÍTULO 3

COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA

Artículo 5 UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- a) Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.
- b) Las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.
- c) Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.
- d) Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días, que se comprobará de acuerdo a la NTP 399.602.

5.2 CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 1.

| CLASE | VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje) | | | ALABEO (máximo en mm) | RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta |
|--------------------------|---|--------------|---------------|--------------------------|---|
| | Hasta 100 mm | Hasta 150 mm | Más de 150 mm | | |
| Ladrillo I | ± 8 | ± 6 | ± 4 | 10 | 4,9 (50) |
| Ladrillo II | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 6,9 (70) |
| Ladrillo III | ± 5 | ± 4 | ± 3 | 6 | 9,3 (95) |
| Ladrillo IV | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 12,7 (130) |
| Ladrillo V | ± 3 | ± 2 | ± 1 | 2 | 17,6 (180) |
| Bloque P ⁽¹⁾ | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 4,9 (50) |
| Bloque NP ⁽²⁾ | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 2,0 (20) |

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

5.3 LIMITACIONES EN SU APLICACIÓN

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la Tabla 2. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

| TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES | | | |
|---|---|--|--|
| TIPO | ZONA SÍSMICA 2 Y 3 | | ZONA SÍSMICA 1 |
| | Muro portante en edificios de 4 pisos a más | Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos | Muro portante en todo edificio |
| Sólido Artesanal * | No | Sí, hasta dos pisos | Sí |
| Sólido Industrial | Sí | Sí | Sí |
| Alveolar | Sí Celdas totalmente rellenas con grout | Sí Celdas parcialmente rellenas con grout | Sí Celdas parcialmente rellenas con grout |
| Hueca | No | No | Sí |
| Tubular | No | No | Sí, hasta 2 pisos |

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

5.4 PRUEBAS

- a) **Muestreo.**- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.
- b) **Resistencia a la Compresión.**- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604.

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería (f'_b) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra.

- c) **Variación Dimensional.**- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.



- d) **Alabeo.**- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.
- e) **Absorción.**- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613.

5.5 ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD

- a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.
- b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.
- c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.
- d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.
- e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.
- f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.
- g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

Artículo 6 MORTERO

- 6.1 **DEFINICIÓN.** El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

6.2 COMPONENTES

- a) Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:
- Cemento Portland o cemento adicionado normalizados y cal hidratada normalizada de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.
- b) El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3. Se aceptarán otras granulometrías siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

| MALLA ASTM | % QUE PASA |
|-------------------|------------|
| N° 4 (4,75 mm) | 100 |
| N° 8 (2,36 mm) | 95 a 100 |
| N° 16 (1,18 mm) | 70 a 100 |
| N° 30 (0,60 mm) | 40 a 75 |
| N° 50 (0,30 mm) | 10 a 35 |
| N° 100 (0,15 mm) | 2 a 15 |
| N° 200 (0,075 mm) | Menos de 2 |

- No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
 - El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.
 - El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
 - No deberá emplearse arena de mar.
- c) El agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica.

6.3 CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES. Los morteros se clasifican en: tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y NP, utilizado en los muros no portantes (ver la Tabla 4).

6.4 PROPORCIONES. Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la Tabla 4

| TABLA 4 TIPOS DE MORTERO | | | | |
|-----------------------------|---------|---------|-----------|--------------------|
| COMPONENTES | | | | USOS |
| TIPO | CEMENTO | CAL | ARENA | |
| P1 | 1 | 0 a 1/4 | 3 a 3 1/2 | Muros Portantes |
| P2 | 1 | 0 a 1/2 | 4 a 5 | Muros Portantes |
| NP | 1 | - | Hasta 6 | Muros No Portantes |

- a) Se podrán emplear otras composiciones de morteros, morteros con cementos de albañilería, o morteros industriales (embolsado o pre-mezclado), siempre y cuando los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias iguales o mayores a las especificadas en los planos.
- b) De no contar con cal hidratada normalizada, especificada en el Artículo 6 (6.2a), se podrá utilizar mortero sin cal respetando las proporciones cemento-arena indicadas en la Tabla 4.

Artículo 7 CONCRETO LÍQUIDO O GROUT

7.1 DEFINICIÓN. El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuyan la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo. El concreto líquido o grout se emplea para rellenar los alvéolos de las unidades de albañilería en la construcción de los muros armados, y tiene como función integrar el refuerzo con la albañilería en un sólo conjunto estructural.

Para la elaboración de concreto líquido o grout de albañilería, se tendrá en cuenta las Normas NTP 399.609 y 399.608.

7.2 CLASIFICACIÓN. El concreto líquido o grout se clasifica en fino y en grueso. El grout fino se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos de la unidad de albañilería sea inferior a 60 mm y el grout grueso se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos sea igual o mayor a 60 mm.

7.3 COMPONENTES

- a) Los materiales aglomerantes serán:
 - Cemento Portland o cemento adicionado normalizados y cal hidratada normalizada de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

- b) El agregado grueso será confitillo que cumpla con la granulometría especificada en la Tabla 5. Se podrá utilizar otra granulometría siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

| MALLA ASTM | % QUE PASA |
|-------------------|-------------------|
| ½ pulgada | 100 |
| 3/8 pulgada | 85 a 100 |
| N° 4 (4,75 mm) | 10 a 30 |
| N° 8 (2,36 mm) | 0 a 10 |
| N° 16 (1,18 mm) | 0 a 5 |

- a) El agregado fino será arena gruesa natural, con las características indicadas en la Tabla 3.
- b) El agua será potable y libre de sustancias, ácidos, álcalis y materia orgánica.

7.4

PREPARACIÓN Y FLUIDEZ. Los materiales que componen el grout (ver la Tabla 6) serán batidos mecánicamente con agua potable hasta lograr la consistencia de un líquido uniforme, sin segregación de los agregados, con un revenimiento medido en el Cono de Abrams comprendido entre 225 mm a 275 mm.

| CONCRETO LÍQUIDO | CEMENTO | CAL | ARENA | CONFITILLO |
|-------------------------|----------------|------------|--|---|
| FINO | 1 | 0 a 1/10 | 2 1/4 a 3 veces la suma de los volúmenes de los aglomerantes | ----- |
| GRUESO | 1 | 0 a 1/10 | 2 1/4 a 3 veces la suma de los aglomerantes | 1 a 2 veces la suma de los aglomerantes |

7.5

RESISTENCIA. El concreto líquido tendrá una resistencia mínima a compresión $f'_c = 13,72 MPa$ ($140 kg/cm^2$). La resistencia a compresión f'_c será obtenida de acuerdo a la NTP 399.623.



Artículo 8 ACERO DE REFUERZO

- 8.1 La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Norma Barras de Acero con Resaltes para Concreto Armado (NTP 341.031).
- 8.2 Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal. La armadura electrosoldada debe cumplir con la norma de Malla de Alambre de Acero Soldado para Concreto Armado (NTP 350.002).

Artículo 9 CONCRETO

- 9.1 El concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual a $17,15MPa$ ($175kg/cm^2$) y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

CAPÍTULO 5 RESISTENCIA DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

Artículo 13 ESPECIFICACIONES GENERALES

- 13.1 La resistencia de la albañilería a compresión axial (f'_m) y a corte (v'_m) se determinará de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o mediante ensayos de prismas, de acuerdo a la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, según se indica en la Tabla 7.

| TABLA 7 | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---|---|-----------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|
| MÉTODOS PARA DETERMINAR f'_m y v'_m | | | | | | | | | |
| RESISTENCIA CARACTERÍSTICA | EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS | | | EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS | | | EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS | | |
| | Zona Sísmica | | | Zona Sísmica | | | Zona Sísmica | | |
| | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| (f'_m) | A | A | A | B | B | A | B | B | B |
| (v'_m) | A | A | A | B | A | A | B | B | A |

- A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.
- B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621

- 13.2 Cuando se construyan conjuntos de edificios, la resistencia de la albañilería f'_m y v'_m deberá comprobarse mediante ensayos de laboratorio previos a la obra y durante la obra. Los ensayos previos a la obra se harán sobre cinco especímenes. Durante la construcción la resistencia será comprobada mediante ensayos con los criterios siguientes:

- a) Cuando se construyan conjuntos de hasta dos pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f'_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v'_m con tres muretes por cada 1000 m² de área techada.
- b) Cuando se construyan conjuntos de tres o más pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f'_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v'_m con tres muretes por cada 500 m² de área techada.

- 13.3 Los prismas serán elaborados en obra, utilizando el mismo contenido de humedad de las unidades de albañilería, la misma consistencia del

mortero, el mismo espesor de juntas y la misma calidad de la mano de obra que se empleará en la construcción definitiva.

- 13.4 Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares que irán llenas con concreto líquido, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes se llenarán con concreto líquido. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares sin relleno, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes quedarán vacíos.
- 13.5 Los prismas tendrán un refrentado de cemento-yeso con un espesor que permita corregir la irregularidad superficial de la albañilería.
- 13.6 Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días. Los prismas podrán ensayarse a menor edad que la nominal de 28 días pero no menor de 14 días; en este caso, la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores mostrados en la Tabla 8.

| Edad | | 14 días | 21 días |
|---------|--|---------|---------|
| Muretes | Ladrillos de arcilla | 1,15 | 1,05 |
| | Bloques de concreto | 1,25 | 1,05 |
| Pilas | Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto | 1,10 | 1,00 |

- 13.7 La resistencia característica f_m' en pilas y v_m' en muretes (ver Artículo 13 (13.2)) se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.
- 13.8 El valor de v_m' para diseño no será mayor de $0,319\sqrt{f_m'} MPa \left(\sqrt{f_m'} Kg/cm^2 \right)$
- 13.9 En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla 9, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1: ½ : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos.

TABLA 9 ()**
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm²)

| Materia Prima | Denominación | UNIDAD f'_b | PILAS f'_m | MURETES v'_m |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Arcilla | King Kong Artesanal | 5,4 (55) | 3,4 (35) | 0,5 (5,1) |
| | King Kong Industrial | 14,2 (145) | 6,4 (65) | 0,8 (8,1) |
| | Rejilla Industrial | 21,1 (215) | 8,3 (85) | 0,9 (9,2) |
| Sílice-cal | King Kong Normal | 15,7 (160) | 10,8 (110) | 1,0 (9,7) |
| | Dédalo | 14,2 (145) | 9,3 (95) | 1,0 (9,7) |
| | Estándar y mecano (*) | 14,2 (145) | 10,8 (110) | 0,9 (9,2) |
| Concreto | Bloque Tipo P (*) | 4,9 (50) | 7,3 (74) | 0,8 (8,6) |
| | | 6,4 (65) | 8,3 (85) | 0,9 (9,2) |
| | | 7,4 (75) | 9,3 (95) | 1,0 (9,7) |
| | | 8,3 (85) | 11,8 (120) | 1,1 (10,9) |

(*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

(**) El valor f'_b se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están totalmente rellenas con grout de $f'_c = 13,72 \text{ MPa}$ (140 kg/cm²). El valor f'_m ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 10.

TABLA 10
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ

| Esbeltez | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| Factor | 0,73 | 0,80 | 0,91 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |





MATRIZ