

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

"PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Roberto Kevin Gonzales Armas

Asesor:

Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno

Cajamarca – Perú 2016



APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Roberto Kevin Gonzales Armas**, denominada:

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES

Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Mor ASESOR	end
Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga JURADO PRESIDENTE	
Ing. Irene del Rosario Ravines Azañ JURADO	 ero



DEDICATORIA

A DIOS

Por derramar sus bendiciones día a día para seguir adelante y permitirme llegar hasta aquí.

A MIS PADRES.

Por sacrificarse y trabajar arduamente para darme lo mejor. Y estar siempre apoyándome, motivándome a seguir adelante a pesar de los obstáculos que se interponen en la vida.

A MIS TÍOS

Por apoyarme moral y económicamente siempre para poder alcanzar mí meta.

A MI ABUELITA PAULA

Por el apoyo moral y el sacrificio para apoyarme económicamente cuando lo necesitaba.

A MIS HERMANAS: MIRIAN Y ALISON

Por estar siempre al pendiente para apoyarme en lo que necesitaba.



AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida y darme su bendición para seguir adelante cada día.

A mis padres porque siempre me brindaron su apoyo para terminar mi carrera que será para mi futuro, eso se los debo a ustedes, que siempre me motivan a seguir adelante aun cuando siento que ya no puedo.

Al Dr. Ing. Orlando Aguilar por sus enseñanzas impartidas a lo largo del desarrollo de mi carrera y haberme orientado en el desarrollo de esta investigación.

A mi asesor, el Dr. Ing. Miguel Mosqueira, por brindarme su apoyo en el desarrollo esta tesis y atender mis consultas.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

APRO	OBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDI	CATORIA	iii
AGR/	ADECIMIENTO	iv
ÍNDIC	CE DE CONTENIDOS	
INDIC	CE DE TABLAS	Vii
ÍNDIC	CE DE FIGURAS	viii
RESU	JMEN	xi
ABST	TRACT	xii
	TULO 1. INTRODUCCIÓN	
CAPÍ	TULO 2. MARCO TEÓRICO	16
CAPÍ	TULO 3. METODOLOGÍA	29
3.1.	Operacionalización de variables	29
3.2.	Diseño de investigación	30
3.3.	Unidad de estudio	30
3.4.	Población	30
3.5.	Muestra (muestreo o selección)	30
3.6.	Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	30
3.7.	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	31
CAPÍ	TULO 4. RESULTADOS	32
4.1	Ensayo de variación dimensional	32
4.2	Ensayo de alabeo.	34
4.3	Ensayo de resistencia a compresión	36
4.4	Ensayo módulo de rotura a tracción por flexión	43
4.5	Ensayo de absorción de los ladrillos	45
4.6	Ensayo de succión de los ladrillos.	48
CAPÍ	TULO 5. DISCUSIÓN	50
5.1	Ensayo de variación dimensional	50
5.2	Ensayo de alabeo	50
5.3	Ensayo de resistencia a compresión	51
5.4	Ensayo módulo de rotura a tracción por flexión	54
5.5	Ensayo para determinar la absorción	56

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES

5.6	Ensayo de succión	57
5.7	Respecto a los antecedentes.	57
CON	CLUSIONES	59
REC	OMENDACIONES	61
REFE	ERENCIAS	62
ANE	xos:	64
CUR	VAS ESFUERZO-DEFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	64
DISE	ÑO DE MEZCLAS	124
ANAI	LISIS DE COSTOS UNITARIOS	129
PANI	EL FOTOGRAFICO	130



ÍNDICE DE TABLAS

Tabia n.* 1. Ficha Techica dei PET Virgen	18
Tabla n.° 2. Ventajas y desventajas del PET	19
Tabla n.º 3. Cantidad de especímenes para cada ensayo de albañilería	26
Tabla n.º 4. Clasificación de las unidades de albañilería, según norma E.070	27
Tabla n.° 5. Requisitos de resistencia y absorción, según NTP 399.601	27
Tabla n.º 6. Número de muestras por ensayo tomadas por conveniencia	30
Tabla n.º 7. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 0% de PET	
Tabla n.º 8. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 5% de PET	32
Tabla n.º 9. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 10% de PET	
Tabla n.° 10. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 15% de PET	
Tabla n.º 11. Resumen de dimensiones promedio para cada ladrillo	
Tabla n.º 12. Alabeo ladrillos de concreto con 0% de PET	
Tabla n.º 13. Alabeo ladrillos de concreto con 5% de PET	
Tabla n.º 14. Alabeo ladrillos de concreto con 10% de PET	
Tabla n.º 15. Alabeo ladrillos de concreto con 15% de PET	
Tabla n.º 16. Resumen del alabeo promedio para cada tipo ladrillo	
Tabla n.º 17. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 0% de PET	
Tabla n.º 18. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 5% de PET.	
Tabla n.º 19. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 10% de PET	
Tabla n.° 20. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 15% de PET	
Tabla n.° 21. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 0% de PET	
Tabla n.° 22. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 5% de PET	
Tabla n.º 23. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 10% de PET	
Tabla n.° 24. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 15% de PET	
Tabla n.º 25. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 0% de PET	
Tabla n.º 26. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 5% de PET	
Tabla n.º 27. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 10% de PET	
Tabla n.º 28. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 15% de PET	
Tabla n.° 29. Resumen de resultados de resistencia de los tipos de ladrillos	
Tabla n.º 30. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 0% de PET	
Tabla n.º 31. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 5% de PET	
Tabla n.º 32. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 10% de PET	
Tabla n.º 33. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 15% de PET	
Tabla n.° 34. Resumen de resultados de módulo de rotura de los ladrillos	
Tabla n.° 35. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 0% de PET	
Tabla n.º 36. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 5% de PET	
Tabla n.º 37. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 10% de PET	
Tabla n.° 38. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 15% de PET	
Tabla n.° 39. Resumen de absorción de los ladrillos de concreto	
Tabla n.º 40. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 0% de PET	
Tabla n.° 41. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 5% de PET	
Tabla n.° 42. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 10% de PET	
Tabla n.° 43. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 15% de PET	
Tabla n.º 44. Resumen de ensayo de succión de los ladrillos de concreto.	
Tabla n.º 45. Clasificación de los ladrillos por su variación dimensional.	
Tabla n.º 46. Clasificación de los ladrillos por su alabeo	
Tabla n.º 47. Clasificación de los ladrillos por su resistencia a compresión	
Tabla n.º 48. Comparación entre resistencia a tracción y compresión	
Tabla n.º 49. Resumen de absorción de los ladrillos.	
Tabla n.º 50. Resumen de succión de los ladrillos.	



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.* 1. Ladrillo de concreto artesanal	
Figura n.º 2. Medida de la concavidad y convexidad del ladrillo	22
Figura n.º 3. Variación de la resistencia de los ladrillos a los 7, 14 y 28 días	
Figura n.º 4. Variación de la resistencia de cada tipo de ladrillo.	
Figura n.º 5. Variación de la resistencia de los ladrillos con PET respecto al ladrillo	patrón.
Figura n.º 6. Variación de la resistencia de los ladrillos con PET respecto al ladrillo	
rigura II. o. variacion de la resistencia de los fadrillos con i El respecto ai fadrillo	
Figura n.º 7. Resistencia a tracción de los ladrillos de concreto con PET	54
Figure n ° 9. Compareción entre resistencia a tracción y compareión de les ladvilles	55
Figura n.º 8. Comparación entre resistencia a tracción y compresión de los ladrillos.	
Figura n.º 9. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-0).	
Figura n.º 10. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-0)	
Figura n.º 11. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-0).	
Figura n.º 12. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-0).	
Figura n.º 13. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-0)	
Figura n.º 14. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-0)	
Figura n.º 15. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-0)	
Figura n.º 16. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-0)	67
Figura n.º 17. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-0)	68
Figura n.º 18. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-0)	68
Figura n.º 19. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-5)	69
Figura n.º 20. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-5)	
Figura n.º 21. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-5).	
Figura n.º 22. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-5).	
Figura n.° 23. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-5).	
Figura n.º 24. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-5).	
Figura n.º 25. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-5).	
Figura n.º 26. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-5).	
Figura n.º 27. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-5)	
Figura n.º 28. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-5)	
Figura n.º 29. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-10)	
Figura n.º 30. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-10)	
Figura n.º 31. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-10)	
Figura n.º 32. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-10)	
Figura n.º 33. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-10)	
Figura n.º 34. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-10).	
Figura n.º 35. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-10)	
Figura n.º 36. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-10)	
Figura n.º 37. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-10)	
Figura n.º 38. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-10)	
Figura n.º 39. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-15)	
Figura n.º 40. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-15)	79
Figura n.º 41. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-15)	80
Figura n.º 42. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-15)	80
Figura n.º 43. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-15)	
Figura n.º 44. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-15).	
Figura n.º 45. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-15).	
Figura n.º 46. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-15).	
Figura n.º 47. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-15)	
Figura n.º 48. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-15)	
Figura n.º 49. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-0)	
Figura n.º 50. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-0)	
Figura n.º 51. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-0)	
i igura ii. Di. Gurva estuetzo uetorinacion de la illuestra 3 a 105 14 ulas (IVI)	



Figura n.º 52. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-0)	85
Figura n.º 53. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-0)	86
Figura n.º 54. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-0)	86
Figura n.º 55. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-0)	87
Figura n.º 56. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-0)	87
Figura n.º 57. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-0)	88
Figura n.º 58. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-0)	88
Figura n.º 59. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-5)	89
Figura n.º 60. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-5)	89
Figura n.º 61. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-5)	90
Figura n.º 62. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-5)	90
Figura n.º 63. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-5)	91
Figura n.º 64. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-5)	
Figura n.º 65. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-5)	
Figura n.º 66. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-5)	
Figura n.º 67. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-5)	
Figura n.º 68. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-5)	
Figura n.º 69. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-10)	
Figura n.º 70. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-10)	
Figura n.º 71. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-10)	
Figura n.º 72. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-10)	
Figura n.º 73. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-10)	
Figura n.º 74. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-10)	
Figura n.º 75. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-10)	
Figura n.º 76. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-10)	
Figura n.º 77. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-10)	
Figura n.º 78. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-10)	
Figura n.º 79. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-15)	
Figura n.º 80. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-15)	
Figura n.º 81. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-15)	
Figura n.º 82. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-15)	
Figura n.º 83. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-15)	
Figura n.º 84. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-15)	
Figura n.º 85. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-15)	
Figura n.º 86. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-15)	
Figura n.º 87. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-15)	
Figura n.º 88. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-15)	
Figura n.º 89. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-0)	
Figura n.º 90. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-0) Figura n.º 91. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-0)	104
Figura n.º 92. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-0)	
Figura n.º 93. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-0)	
Figura n.º 94. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-0)	
Figura n.º 95. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-0)	
Figura n.º 96. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-0)	
Figura n.º 97. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-0)	
Figura n.º 98. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10-0) Figura n.º 99. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-5)	
Figura n.º 100. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M2-5)	
Figura n.º 101. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-5) Figura n.º 101. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-5)	
Figura n.º 101. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-5) Figura n.º 102. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-5)	
Figura n.º 103. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-5) Figura n.º 103. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-5)	
Figura n.º 103. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-5) Figura n.º 104. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-5)	
Figura n.º 105. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-5) Figura n.º 105. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-5)	
Figura n.º 106. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-5) Figura n.º 106. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-5)	
Figura n.º 100. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-5) Figura n.º 107. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-5)	
rigara in livri varta voravizo adiorinadion ad la maddila y a log 40 alag (1110°0);	1 10



Figura n.º 108. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10)-5). 113
Figura n.º 109. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-1	0). 114
Figura n.º 110. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-1	0). 114
Figura n.º 111. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-1	0). 115
Figura n.º 112. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-1	0). 115
Figura n.º 113. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-1	0). 116
Figura n.º 114. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-1	0). 116
Figura n.º 115. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-1	0). 117
Figura n.º 116. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-1	0). 117
Figura n.º 117. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-1	0). 118
Figura n.º 118. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10)-10). 118
Figura n.º 119. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-1	
Figura n.º 120. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-1	5). 119
Figura n.º 121. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-1	
Figura n.º 122. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-1	5). 120
Figura n.º 123. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-1	5). 121
Figura n.º 124. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-1	5). 121
Figura n.º 125. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-1	5). 122
Figura n.º 126. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-1	
Figura n.º 127. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-1	,
Figura n.º 128. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10)-15). 123



RESUMEN

En la presente investigación se comparó las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de concreto convencional con ladrillos de concreto con la incorporación de PET (polietileno tereftalato) al 5%, 10% y 15% de la dosificación para un ladrillo tipo V según la norma E.070 de albañilería (2006). En la cual se compararon las propiedades de: Variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión, resistencia a tracción por flexión, absorción y succión. Para poder identificar si dichas propiedades mejoran o disminuyen respecto al ladrillo patrón que es con 0% de PET. Lográndose como resultados que en variación dimensional ningún ladrillo cumple con las dimensiones indicadas por el fabricante puesto que los ladrillos de 0% tienen una variación de (L= -1.23%, A= -0.69% y H= -1.17%), los ladrillos con 5% de PET tienen una variación de (L= -1.24%, A= -0.56% y H= -1.00%), los ladrillos con 10% de PET tienen una variación de (L= -1.34%, A= 0.69% y H= -1.37%), mientras los ladrillos con 15% de PET tienen una variación de (L= -1.24%, A= -0.41% y H= -1.08%). En lo que corresponde a alabeo se obtuvo que todos los ladrillos clasifican para un ladrillo tipo V y una variación de convexidad y concavidad menor a 2mm. En lo que corresponde a resistencia a compresión los ladrillos con incorporación al 5%, 10% y 15% de PET disminuyen su resistencia en 4.47%, 9.29% y 20.04% respectivamente. En lo correspondiente a resistencia a tracción por flexión los ladrillos con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15% alcanzaron una resistencia respecto a su resistencia de compresión del 63.28%, 72.03%, 67.22% y 62.76% respectivamente. Mientras que la absorción de los ladrillos con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15% fue de 4.51%, 3.89%, 3.36% y 2.97% respectivamente. Finalmente la succión de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15% es de $9.17 \text{ gr}/200 cm^2/min$, $8.20 \text{ gr}/200 cm^2/min$, 8.06 $gr/200cm^2/min$, y 15% 7.47 $gr/200cm^2/min$.



ABSTRACT

In the present research the physical and mechanical properties of a conventional concrete brick with concrete bricks were compared with the incorporation of PET (polyethylene terephthalate) at 5%. 10% and 15% of the dosage for a type V brick according to E.070 Masonry (2006). In which the properties of: Dimensional variation, warpage, compressive strength, flexural tensile strength, absorption and suction were compared. In order to identify if these properties improve or decrease with respect to the standard brick that is with 0% of PET. The results show that in dimensional variation no brick meets the dimensions indicated by the manufacturer since the 0% bricks have a variation of (L = -1.23%, A = -0.69% and H = -1.17%), bricks With 5% PET having a variation of (L = -1.24%, A = -0.56% and H = -1.00%), the bricks with 10% PET have a variation of (L = -1.34%, A = 0.69 % And H = -1.37%), while the bricks with 15% PET have a variation of (L = -1.24%, A = -0.41%) and H = -1.08%). In what corresponds to warping it was obtained that all the bricks classified for a brick type V and a variation of convexity and concavity smaller than 2mm. In terms of compressive strength, bricks with 5%, 10% and 15% incorporation of PET decrease their resistance by 4.47%, 9.29% and 20.04%, respectively. As regards flexural tensile strength, the bricks with 0%, 5%, 10% and 15% PET incorporation achieved a resistance to their compressive strength of 63.28%, 72.03%, 67.22% and 62.76%, respectively. While the absorption of the bricks with incorporation of PET at 0%, 5%, 10% and 15% was of 4.51%, 3.89%, 3.36% and 2.97% respectively. Finally the suction of the concrete bricks with incorporation of PET at 0%, 5%, 10% and 15% is 9.17 gr/200cm²/min, 8.20 $gr/200cm^2/min$, 8.06 $gr/200cm^2/min$ and 15% 7.47 $gr/200cm^2/min$.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente existe una tendencia mundial por desarrollar proyectos e iniciativas amigables con el medio ambiente que usan el reciclaje como una solución al problema de eliminación o tratamiento de los materiales de desecho, permitiendo así recuperar algunos elementos tales como el papel, cartón, vidrio, plásticos entre otros. Con estas iniciativas se busca evitar que los materiales de desecho orgánico que puedan reciclarse directamente de forma natural, por su rápida descomposición normal (Ramírez, 2011).

Las botellas hechas de Polietileno Tereftalato (PET). Es un plástico que cuenta con gran potencial de reciclado. Sin embargo, forma parte de las miles de toneladas que son dispuestas a los rellenos sanitarios, generando entre otras problemáticas, la necesidad de generar mayores espacios para la gestión de desechos, además del consumo de materias primas vírgenes. En este sentido, materiales con las cualidades como las del PET pueden ser reaprovechadas por medio del reciclaje, este tiene varias opciones; entre estas destaca el reciclaje mecánico. Este método presenta varias ventajas, una de las más importantes es que tiene un impacto menor en el ambiente. Por lo tanto es necesaria la búsqueda de la continuación del proceso de recuperación, hasta llegar al producto terminado (Juárez, et al, 2011).

El ámbito de la construcción no ha sido la excepción ya que la utilización de polímeros tiene un vasto campo de aplicación, lo cual ha producido altos niveles de contaminación en todo el planeta, producto de la eliminación como residuos sólidos urbanos (Aguirre, 2013).

En el Perú, la albañilería confinada es el sistema que más se emplea en la construcción de viviendas y edificios multifamiliares de cinco pisos. La razón de su popularidad es que en estas construcciones, generalmente se tienen ambientes con dimensiones pequeñas que varían entre 3.00 y 4.50m; entonces resulta muy conveniente que los elementos verticales que sirven para limitar los espacios tengan también funciones estructurales, y justamente los muros de ladrillo cumplen con estos dos requisitos y adicionalmente tienen un buen aislamiento térmico y acústico (Abanto, 2008).

Los materiales Predominantes en la construcción encontrados en la ciudad de Cajamarca y Baños del Inca se encuentran enmarcados en los siguientes tipos: Adobe, Adobe-ladrillo, Ladrillo. Las edificaciones tanto de adobe como de adobe-ladrillo se localizan espacialmente en la zona central de la ciudad y en las zonas del Este y Sur de la ciudad comprometiendo a



parte de la zona monumental, mientras que las de ladrillo generalmente se ubican en la zona baja al norte de la ciudad y en las zonas altas de laderas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (en adelante MVCS), 2011).

En estas Circunstancias, la presente investigación busca comparar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tradicional hecho de concreto con este mismo ladrillo pero con adiciones de PET en diferentes porcentajes, para identificar si sería recomendable usarlo en la construcción de viviendas en la ciudad de Cajamarca.

1.2. Formulación del problema

¿En cuánto varían las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto con la incorporación de PET en diferentes porcentajes?

1.3. Justificación

Justificación teórica:

La presente Investigación ayudará a encontrar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto con adiciones de PET en diferentes porcentajes para verificar si cumple con los parámetros establecidos en la norma E.070 de albañilería en el Perú.

Justificación aplicativa o práctica:

La Investigación nos dará como resultado las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto con adición de PET en diferentes porcentajes para poder identificar si se le puede dar el uso correspondiente en las construcciones de albañilería realizadas en la ciudad de Cajamarca.

Justificación metodológica:

La investigación nos proporcionará una idea más clara de cómo es el comportamiento físico y mecánico del ladrillo de concreto con adiciones de PET, además la carrera de ingeniería civil en el marco de la mejora continua de la calidad académica, promueve el desarrollo de tesis cuya temática es la investigación.



1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar las propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto con la incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%.

1.4.2. Objetivos específicos

- Elaborar ladrillos de concreto con la incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%.
- Realizar la medición de las dimensiones y el alabeo de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%.
- Realizar los ensayos de resistencia a la compresión y del módulo de rotura de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%.
- Realizar los ensayos de absorción y succión de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10%, 15%.



CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

a) Antecedentes

- Ramírez, 2011, propone un material de construcción a partir del uso del Polietileno Tereftalato-PET reciclado a fabricación de elementos para la construcción. Llegando a concluir que la transformación del PET aplicando solo temperatura, se observa una mezcla homogénea del material; las probetas presentan buenas condiciones como elementos sometidos a compresión, pero baja resistencia a flexión y tensión; además de que el porcentaje de peso perdido del material, en el proceso de fundición oscila entre el 19 y 20 %, siendo un porcentaje pequeño ya que el material presenta una fundición homogénea sin presentar vacíos.
- Rivera, 2013, plantea seguir la tendencia de los materiales ecológicos, que es encontrar un material de uso común en la vida diaria que pueda ser reciclado para sustituir parcial o totalmente los agregados utilizados en la elaboración de tabiques como el jal o arenon. Llego a la conclusión que, En los ensayos realizados con PET al 50 % no cumplen para nada en lo requerido, pues el contenido de plástico es mayor y su adherencia es menor. Este tipo de materiales pudieran llegar a utilizarse como piezas divisorias, más nunca estructurales, ya que no soporta las cargas.
- Angumba, 2016, plantea la Fabricación de ladrillo con plástico reciclado (PET), para la elaboración de muros no portantes en edificaciones. Llegando a concluir que la tecnología constructiva desarrollada del ladrillo utilizando plástico reciclado (PET); se considera apropiada, ya que no requiere grandes gastos de energía, no causa desechos ni contaminación, es climáticamente aceptable, segura frente a inclemencias de tiempo y peligros naturales, resulta socialmente aceptable, usa materiales locales (abundantes, renovables, disponibles, de poco peso y fácil manipulación, durables y de calidad), es socialmente aceptable, evita herramientas o equipos de alto costo, requiere baja especialización, fácil aprendizaje, y tiene escasa incidencia sobre el medio, además de que el PET es un material inerte, es decir no presenta cambios químicos tales como liberar energía, absorber o almacenar agua, por lo que no se considera como material ofensivo para el hormigón.

b) Bases teóricas

 Según San Bartolomé, 1994, la albañilería o mampostería se define como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques). Este sistema fue creado por el hombre a fin de satisfacer sus necesidades, principalmente de vivienda.



Las unidades empleadas en las construcciones de albañilería son básicamente hechas de arcilla (cerámicas), arena-cal (sílico-calcáreo) y de concreto. De acuerdo a su tamaño, éstas son denominadas Ladrillos y Bloques. Se les llama ladrillos cuando pueden ser manipulados y asentados con una mano; y bloques, cuando por su peso y dimensiones se tiene que emplear ambas manos (San Bartolomé, 1994).

A nivel internacional, las unidades se clasifican por el porcentaje de huecos (alveolos o perforaciones) que tienen en su superficie de asentado y por la disposición que éstos tengan; de la siguiente manera:

- Unidades sólidas o macizas. Son las que no tienen huecos o, en todo caso, presentan alveolos o perforaciones perpendiculares a la superficie de asiento que cubren un área no mayor al 25% del área de la sección bruta. Sin embargo, los experimentos indican que es posible emplear unidades hasta con 33% de vacíos, más allá del cual su comportamiento se torna muy frágil. Estas unidades se emplean para la construcción de muros portantes.
- Unidades huecas. Son aquellas donde el área neta (en la cara de asiento) es menor al 75% del área bruta. En esta categoría clasifican los bloques de concreto vibrado (empleados en la albañilería armada) y también, las unidades con muchas perforaciones.
- Unidades tubulares. Son las que tienen sus alveolos o perforaciones dispuestos en forma paralela a la superficie de asiento; en este tipo clasifican los ladrillos panderetas, utilizados en los tabiques:
- Según Juárez et. al, 2011, las botellas de PET son todo un desarrollo ingenieril, cuentan con diseños ergonómicos, y están hechas de un plástico con características que lo han acreditado como uno de los más importantes para la industria de las bebidas carbonatadas. En la siguiente tabla se encuentran enlistados las propiedades del PET virgen y sus valores.



Tabla n.º 1. Ficha Técnica del PET virgen.

PROPIEDADES	UNIDAD	VALOR TÍPICO	
Viscosidad Intríseca	dl/g	0.783	
Densidad	g/cm^3	1.33 - 1.34	
Color	-	Cristal	
Forma física	N/A	Hojuela (flakes)	
Tamaño	cm	1.25	
Origen	N/A	Botellas	
Temperatura de transición vítrea	°C	69-115	
Resistencia a la tracción	kgf/cm²	55.89	
Módulo de elasticidad	kgf/cm²	599.96	
Resistencia al impacto		No rompe	
Valor límite de viscosidad medido en ácido dicloroacético a 25°C	1.07		
Punto de fusión °C	aprox. 252/260		
Aceltadehído	ppm<1		
Contenido en grupos carboxilicos	mval/kg 20		
Densidad aparente g/cm^3 aprox.	0.85		

Fuente: Juárez M., et al, 2011

De la misma manera, el PET ha llamado la atención por su gran número de aplicaciones, en distintas áreas de diseño o fabricación, debido a las ventajas que ofrece como menores costos de producción y logísticos por mencionar algunas, estas se encuentran indicadas en la tabla n.2.

Este plástico, que forma parte del grupo de los materiales sintéticos termos formables, tiene varios usos; entre los que destacan: fibras, envases y empaques misceláneos. Este compuesto se obtiene de la combinación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol, para generar el compuesto.

El Perú produce e importa preformas de PET (Tereftalato de polietileno), que son utilizadas para producir envases como las botellas para las bebidas gaseosas y refrescos, cuyo consumo ha tenido un crecimiento sostenido en las últimas décadas; esto se debe a que el PET para la industria alimenticia tiene características únicas como: una alta transparencia que admite una cierta coloración sin perder su condición, mantiene una alta resistencia a la corrosión y al desgaste, es calificado apto para el envasado de alimentos y bebidas destinados al consumo humano, posee una amplia resistencia química y física, puede desarrollar formas que permiten un cierre hermético y además puede ser elaborado con material reciclable. Para el consumidor tiene las características de ser: seguro, ligero, resistente a romperse o quebrarse, una vez usado el envase permite volver a sellarse fácil y herméticamente con la misma tapa y es



reciclable a pesar de no ser biodegradable (National Association for PET Container Resources – NAPCOR, 2013).

Tabla n.º 2. Ventajas y desventajas del PET.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. Bueno como barrera para lo gases, como CO2, Humedad y el O2	Tiene un número infinito de reciclado.
Es transparente y cristalino, aunque admite algunos colorantes	2. No se destruye de forma natural.
3. Irrompible.	3. Tiene despendimiento de sustancias tóxicas cuando es sometido a temperaturas por arriba de los 230 °C.
4. Liviana.	
5. Impermeable.	
6. No tóxica.	
7. Inerte (al contenido).	
8. Resistencia a esfuerzos permanentes y	
al desgaste, ya que presenta alta rigidez y	
dureza.	
9. Alta resistencia química y buenas	
propiedades térmicas.	
10. Totalmente reciclable.	
11. Superficie barnizable.	

Fuente: Juárez M., et al, 2011.

• Elaboración de ladrillos King Kong sólido artesanal.

Los ladrillos base se elaboraron según las dimensiones más comunes en ladrillos de concreto elaborados de forma artesanal que son de: 9.5x13x24 cm; siguiendo los siguientes parámetros:

Según Llacza et. al., 2014, el porcentaje de absorción se reduce conforme aumenta la cantidad de confitillo, por ello se propone la dosificación 1:5:2 como la óptima, esto de acuerdo al comportamiento del ladrillo al ser evaluado en los ensayos realizados.





Figura n.º 1. Ladrillo de concreto artesanal

Fuente: Elaboración propia, 2016.

• Ensayo de variación dimensional. (NTP 399.613 y NTP 399.604, 2005).

En términos generales ningún ladrillo conforma perfectamente con sus dimensiones especificadas. Existen diferencias de largo, de ancho y alto, así como deformaciones de la superficie asimilables a concavidades o convexidades. El efecto de estas imperfecciones geométricas en la construcción de albañilería se manifiesta en la necesidad de hacer juntas de mortero mayores que las convenientes. A mayores imperfecciones mayores espesores de juntas.

Instrumentos.- Una regla graduada al milímetro, de preferencia de acero inoxidable, de 300 mm de longitud o un calibrador de mordazas paralelas provistas de una escala graduada entre 10 mm y 300 mm y con divisiones correspondientes a 1 mm.

Muestra.- 10 unidades enteras y secas por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Procedimiento.-

- Se limpia los ladrillos del polvo utilizando una franela y una brocha.
- Se secan las unidades con la ayuda del horno a una temperatura de 110°C y por un tiempo de 24 horas.
- Se mide en cada espécimen el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm. Cada medida se obtiene como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.
- Calculo de la desviación estándar (δ).
- Se calcula la variabilidad dimensional en porcentaje dividiendo la desviación estándar sobre el promedio para cada dimensión.



$$V(\%) = \frac{\delta}{Promedio}$$
 Ecuación n°.1.

En donde:

V(%) = Variación de dimensión, en porcentaje.

δ = Desviación Estándar.

Informe.- Se indica como variación de dimensión del lote de ladrillos de porcentaje de variación de todas y cada una de las dimensiones sin decimales.

Ensayo de alabeo (NTP 399.613, 2005).

Muestra.- 10 unidades enteras y secas por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Instrumentos.- Dos cuñas de acero graduadas a medio milímetro.

Procedimiento.- Según el alabeo se presenta como concavidad o convexidad, seguir el procedimiento que para cada caso se detalla a continuación en las dos caras mayores del ladrillo.

Medición de concavidad.- Se coloca el borde recto de la regla ya sea longitudinalmente o sobre una diagonal de una de las caras mayores del ladrillo.

Se introduce la cuña en el punto correspondiente a la flecha máxima. Se efectúa la lectura con la precisión de 1 mm y se registra el valor obtenido

Medición de convexidad.- Se emplea alternativamente uno de los procedimientos siguientes:

- Se coloca al borde recto de la regla sea sobre una diagonal o bien sobre dos aristas opuestas de una de las caras mayores de ladrillo.
- Se introduce en cada vértice una cuña y se busca el punto de apoyo de la regla sobre la diagonal, para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida.
- Se apoya el ladrillo por la cara a medir sobre una superficie plana, se introduce cada una de las cuñas en dos vértices opuestos diagonalmente o en dos aristas, buscando el punto para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida.

Expresión de resultados.- Se indica el promedio de los valores correspondientes a concavidad y/o convexidad obtenidos en milímetros enteros.



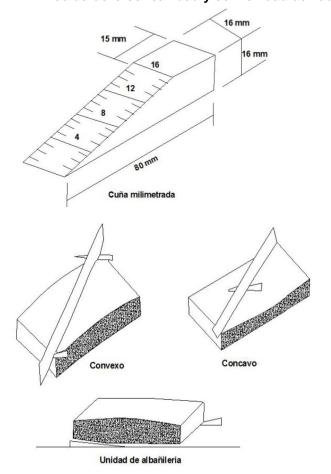


Figura n.º 2. Medida de la concavidad y convexidad del ladrillo.

Fuente: NTP 399.613, 2005

Resistencia a la compresión. (NTP 399.613 y NTP 399.604, 2005).

La resistencia a la compresión de la albañilería (f´m) es su propiedad más importante. En términos generales, define no sólo el nivel de su calidad estructural, sino también el nivel de su resistencia a la intemperie o a cualquier otra causa de deterioro. Los principales componentes de la resistencia a la compresión de la albañilería son: la resistencia a la compresión del ladrillo (f´b), la perfección geométrica del ladrillo, la calidad de mortero empleado para el asentado de ladrillo y la calidad de mano de obra empleada.

Instrumentos.- Cualquier máquina de las empleadas en el laboratorio para ensayos de compresión, debiendo estar provista para la aplicación de la carga de un rodillo de metal endurecido de asiento esférico y solidario con el cabezal superior de la máquina.

Muestra.- Estará constituida por 10 medios ladrillos secos, obtenidos por corte perpendicular al largo del espécimen. Por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Procedimiento.-



- Las unidades se colocan en el horno a una temperatura de 110° C por no menos de 24 horas para que estén completamente secas.
- Se marca una medida casi exacta en su longitud para que puedan ser cortadas a la mitad usando una moladora, con la finalidad de obtener especímenes aproximadamente planos y paralelos, sin astillas ni rajaduras.
- Luego se refrena las caras opuestas con una capa delgada de yeso con cemento blanco de no menos de 3 mm; esto es debido a que las unidades de albañilería presentan deformaciones en las caras que son detectables en el proceso de recibir la carga en la máquina de compresión, es por eso que se coloca una capa de yeso con cemento blanco y así las cargas puedan ser distribuidas uniformemente en toda el área de contacto de la unidad. Después de realizar este proceso se debe dejar secar el yeso por un tiempo no menor de 24 horas antes de ser ensayadas.
- Se realiza el ensayo en la máquina de compresión, se aplica una carga vertical con una velocidad controlada por el técnico de tal manera que no llegue a la rotura en unos 3 a 5 minutos. Luego se debe anotar cada 500 kg de carga su respectiva deformación en el deformímetro.
- Se calcula la resistencia a compresión con la siguiente ecuación:

$$f'b = \frac{P}{4}$$
 Ecuación n°.2.

En donde:

f'b= es la resistencia a la compresión del ladrillo en kg/cm2.

P = es la carga de rotura aplicada indicada por la máquina en da kg.

A =es el promedio del área superior tomando tres medidas en cm2.

Ensayo módulo de rotura a tracción por flexión. (NTP 399.613, 2005).

Se ha dicho que la propiedad característica de la albañilería es su resistencia a la compresión. Cuando un prisma de albañilería es sometido a una carga de compresión la primera falla ocurre al rajarse verticalmente los ladrillos, como consecuencia de la tracción lateral ocasionada por la tendencia del mortero a fluir lateralmente y escapar de entre los mismos. Consecuentemente, al aumentar la resistencia a la tracción del ladrillo se aumenta también la resistencia a la compresión de la albañilería. El módulo de ruptura es una medida aproximada de la resistencia a la tracción del ladrillo.

Instrumentos.- Cualquier máquina de las empleadas en laboratorio para ensayo de flexión, pero cuyos apoyos tengan una longitud no menor que el ancho del espécimen con el que deben tener un contacto permanente y completo. Los apoyos se deben ajustar de modo que puedan girar libremente sin ejercer fuerzas en las direcciones longitudinal y transversal a la muestra.



Muestra.- Estará constituida por 6 ladrillos enteros y secos, por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Procedimiento

- Se coloca el espécimen con la cara mayor más plana sobre los soportes asegurando que la luz entre estos sea de 18 cm los cuales serán de acero sólido de 12.7mm de diámetro (3/8").
- Se hace descender la placa de acero hasta obtener un contacto sobre la otra cara mayor del espécimen entre soportes y se aplica la carga. La rapidez en el incremento de la carga no debe ser mayor de 10 N/cm2 (1 000 kg/min) y se considera cumplida dicha condición si la velocidad del cabezal móvil de la máquina no es mayor de 1,25 mm / min. La carga se aplicará en el centro de la luz, por medio de una placa de acero de aproximadamente 6,5 mm de espesor, 40 mm de ancho y la longitud no menor que el ancho del espécimen.
- El módulo de rotura se calcula de la ecuación siguiente:

$$fr = \frac{3PL}{2hh^2} \dots Ecuación n^{\circ}. 3.$$

En donde:

fr= es el módulo de rotura, en kg/cm2.

P= es la carga de rotura, en kg.

L = es la distancia entre apoyos, en centímetros.

b = es el ancho promedio del espécimen cara a cara, en centímetros.

h = es el espesor promedio del espécimen cara a cara, en centímetros.

Ensayo para determinar la absorción. (NTP 399.613, 2005).

La absorción del ladrillo es considerada como una medida de su impermeabilidad. Los valores indicados como máximos en la Norma se aplican a condiciones de uso en que se requiera utilizar el ladrillo en contacto constante con agua o con el terreno, sin recubrimiento protector.

Instrumentos.-

- Balanza con capacidad no menor de 2 kg y que permita efectuar pesadas con una precisión de 0,5 q.
- Recipiente de agua que pueda contener las muestras completamente sumergidas.
- Horno con libre circulación de aire que permita mantener una temperatura comprendida entre 110°C y 115°C.

Muestra.- Estará constituida por 6 ladrillos enteros y secos, por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Procedimiento



- Las unidades se colocaron en el horno a una temperatura de 110° C por no menos de 24 horas para que estén completamente secas.
- Se pesaron las unidades después de haberse enfriado en aproximadamente 3 horas. Luego se sumergió totalmente a las unidades en un recipiente de agua por 24 horas, luego de este tiempo se vuelven a pesar, obteniendo de esta manera la absorción de la unidad. La absorción se muestra en porcentaje como se indica.

$$Absorción(\%) = \frac{Psat - Ps}{Ps} \times 100 \dots Ecuación n^{\circ}. 4.$$

En donde:

Psat = Peso saturado 24 horas en agua fría en kg.

Ps = Peso seco en kg.

• Ensayo de succión. (NTP 399.613, 2005).

Está demostrado que con ladrillos que tienen una succión excesiva no se logra, usando métodos ordinarios de construcción, uniones adecuadas entre el mortero y el ladrillo. El mortero, debido a la rápida pérdida de parte del agua que es absorbida por el ladrillo, se deforma y endurece no logrando un contacto completo e íntimo con la cara del siguiente ladrillo. El resultado es una adhesión pobre e incompleta, dejando uniones de baja resistencia y permeables al agua. Se considera que para succiones mayores de 20 gramos por minuto en un área de 200 cm2 es requisito indispensable que los ladrillos se saturen antes de su uso.

Instrumentos

- Bandeja o recipiente para agua, con una profundidad interior de no mayor de 12,5 mm y de un largo y ancho tales que resulte un área de no menor de 2 000 cm2. La base de la bandeja debe ser plana y horizontal. Se debe incorporar a la bandeja un dispositivo que permita mantener el nivel de agua 0,25 mm por encima de los soportes.
- Soporte para los ladrillos.- Se usará dos barras idénticas de metal no corrosible, con sección rectangular de 5 mm de altura y de un ancho no mayor de 10 m.
- Balanza con capacidad no menor de 2 kg y que permita efectuar pesadas con una precisión de 0,5 g.
- Horno con libre circulación de aire que permita mantener una temperatura comprendida entre 110°C y 115°C.
- Sala de temperatura constante.- Cuarto que mantenga una temperatura de 24°C ± 2,0°C.
- Cronómetro.- Calibrado en segundos, que indique un período de 1 minuto.
 Muestra.- Estará constituida por 6 ladrillos enteros y secos, por cada porcentaje incorporado de PET, 0%, 5%, 10% y 15%.

Procedimiento



- Las unidades son puestas en el horno a una temperatura de 110° C por no menos de 24 horas para que estén completamente secas.
- Se toma datos del peso de las unidades secas. Luego se elige un recipiente totalmente plano donde se colocará dos soportes para el ladrillo, que pueden ser dos varillas de acero de 6 mm de diámetro aproximadamente.
- Se adiciona agua al recipiente con una precisión de 3mm sobre los apoyos, luego se coloca encima de los apoyos a la unidad en estudio por un periodo de 1 minuto, después de eso tiempo se retira a la unidad, se seca la cara en contacto con el agua e inmediatamente se registra el datos de su peso en la balanza.
- Esta succión se evalúa sobre un área de contacto de 200 cm2 y es expresada por.

$$Succi\'on(\frac{gr}{200cm^2}) = \frac{200 \text{ x (Pm - Ps)}}{A} \dots \dots Ecuaci\'on \, n^{\circ}. \, 5.$$

En donde:

A = Área de contacto.

Ps = Peso seco de la muestra, en gramos.

Pm = Peso de la muestra húmeda, en gramos, después de la succión.

Número de Muestras.

Tabla n.º 3. Cantidad de especímenes para cada ensayo de albañilería.

ENSAYOS	N° DE ESI	PECÍMENES	Ladrillos con	Total de	
Unidad de albañilería según norma (2005)	NTP 399.613-	Unidades cosideradas para cada ensayo		Especímenes por ensayo	
Variación dimensional y alabeo	Min 10	10		40	
Resistencia a la compresión 7 días	Min 5	10		40	
Resistencia a la compresión 14 días	Min 5	10	4	40	
Resistencia a la compresión 28 días	Min 5	10		40	
Módulo de rotura a tracción por flexión	Min 5	10	4	40	
Succión	Min 5	6		24	
Absorción	Min 5	6		24	



• Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales. (NTP E.070, 2006).

Para efectos de diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla nº.4.

Tabla n.º 4. Clasificación de las unidades de albañilería, según norma E.070.

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES								
	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)						ALABEO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A
CLASE	Hasta 100 mm		mm		M	ás de 150 mm	(máximo en mm)	COMPRESIÓN f'b mínimo en Mpa (kg/cm²) sobre área bruta
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)
Ladrillo P	+	4	+	3	+	2	4	4.9 (50)
Ladrillo NP	+	7	+	6	+	4	8	2.0 (20)

Fuente: NTP E.070, 2016.

Tabla n.º 5. Requisitos de resistencia y absorción, según NTP 399.601.

Resistencia a la respecto al área	Absorción de agua, máx., %		
TIPO	(Promedio de 3 unidades)		
24	24	21	8
17	17	14	10
14	14	10	12
10	10	8	12

Fuente: NTP 399.601, 2006.

b.2 Definición de términos básicos.

1. Unidad de Albañilería:

Ladrillos, y bloques de arcilla cocida, de concreto, o sílice-cal. Puede ser Sólida, hueca, alveolar o tubular (RNE E.070, 2006).



2. Ladrillo:

Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. (RNE E.070, 2006).

3. Ladrillo de concreto:

Unidad de albañilería de dimensiones modulares fabricado con cemento portland, agua y agregados, que puede ser manipulada con una sola mano. (NTP.399.601).

4. Ladrillo sólido (macizo):

Es la unidad de albañilería que tiene una sección neta, en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento, equivalente al 75% o más de la sección bruta medida en el mismo plano. (NTP.399.601).

5. PET (Polietileno tereftalato):

Es un plástico que forma parte del grupo de los materiales sintéticos termos formables, tiene varios usos; entre los que destacan: fibras, envases y empaques misceláneos. Este compuesto se obtiene de la combinación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol.

c) Hipótesis

c.1 Formulación de la hipótesis.

Las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto se incrementan con la incorporación de PET en diferentes porcentajes.

c.2 Variables

Variables independientes:

Porcentaje de incorporación de PET.

Variables dependientes:

Propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto.



CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Operacionalización de variables

Variables independientes:

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	INDICADORES	INDICES
Porcentaje de incorporación de PET	(1)	Proporción	%

Variables dependientes:

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	INDICADORES	INDICES
Propiedades	Son aquellas que clasifican a	Variación Dimensional	%
físicas y mecánicas de los ladrillos de	los ladrillos en diferentes tipos y clases para poder tener una referencia exacta del ladrillo que se usara en los diferentes tipos de construcción y estos se encuentran establecidos en la Norma E 070.	Alabeo	mm
concreto		Resistencia a la Compresión	$\frac{kg}{cm^2}$
		Módulo de Rotura	$\frac{kg}{cm^2}$
		Absorción	%
		Succión	$\frac{gr}{200cm^2}/mm$



3.2. Diseño de investigación

Es una investigación experimental aplicada, debido a que variaremos la variable independiente que en nuestro caso son los porcentajes de incorporación de PET a los ladrillos de concreto para ver qué sucede con las propiedades físicas y mecánicas de dichos ladrillos.

3.3. Unidad de estudio

Ladrillo de Concreto con la Incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%.

3.4. Población

248 ladrillos de concreto con la incorporación de PET.

3.5. Muestra (muestreo o selección)

248 ladrillos de concreto con la incorporación de PET.

Tabla n.º 6. Número de muestras por ensayo tomadas por conveniencia.

	Numero de muestras				
Porcentaje de PET	0%	5%	10%	15%	Total
Variación dimensional y alabeo	10	10	10	10	40
Resistencia a la compresión 7 días	10	10	10	10	40
Resistencia a la compresión 14 días	10	10	10	10	40
Resistencia a la compresión 28 días	10	10	10	10	40
Módulo de rotura a tracción por flexión	10	10	10	10	40
Succión	6	6	6	6	24
Absorción	6	6	6	6	24
Total de Muesti	ras				248

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Nota: solo se necesitó de 208 ladrillos, para realizar los 248 ensayos tomados por conveniencia debido a que los mismos ladrillos usados para variación dimensional y alabeo se usaron para el ensayo de módulo de rotura a tracción por flexión.

3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Se usó Fichas de recolección de datos en laboratorio de concreto, para cada uno de los ensayos correspondientes para determinar las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%



3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

i. Procedimientos

- Se realizó el muestreo a la cantera José Acosta Gálvez, que es de donde se obtuvo los agregados para la elaboración de los ladrillos de concreto con y sin incorporación de PET.
- Se realizaron los ensayos en laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte para obtener las propiedades físicas y mecánicas de los agregados que se usaron para la elaboración de los ladrillos.
- 3. Se realizó el molido de las botellas de PET en un molino, para poder triturarlo y tenerlo listo para su respectiva incorporación en la elaboración de los ladrillos.
- 4. Se elaboraron los ladrillos de concreto con la incorporación de PET reciclado al 0%, 5%, 10% y 15% de proporciones en volumen.
- 5. Se realizaron los ensayos correspondientes en laboratorio para determinar la variación en las propiedades físicas y mecánicas para cada tipo de ladrillo y finalmente realizar una clasificación de los ladrillos según norma E.070 de albañilería.
- 6. Los ensayos correspondientes a la resistencia de los ladrillos a compresión se realizaron a los 7, 14 y 28 días de haber sido elaborados.

ii. Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó usando como base los formatos establecidos por la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte sede Cajamarca para luego usar Microsoft Excel 2013 que es un programa informático desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. el cual permite realizar tareas contables y financieras gracias a sus funciones, desarrolladas para crear y trabajar con hojas de cálculo.



CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Ensayo de variación dimensional.

4.1.1 Resultados

Los resultados de variación dimensional fueron calculados según la Ecuación nº.1. Siguiendo el procedimiento de ensayo para variación dimensional en el capítulo 2 de la presente investigación:

Tabla n.º 7. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 0% de PET

MUESTRA	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM1-0	242.88	95.45	131.18
VDM2-0	243.70	96.55	131.53
VDM3-0	242.33	95.88	131.70
VDM4-0	243.30	94.43	130.78
VDM5-0	242.85	95.93	131.13
VDM6-0	241.80	95.88	130.55
VDM7-0	243.28	96.35	131.05
VDM8-0	243.48	95.23	134.38
VDM9-0	242.83	95.53	130.63
VDM10-0	243.05	95.40	132.30
PROMEDIO	242.95	95.66	131.52
δ=	0.56	0.60	1.13
V%	-1.23	-0.69	-1.17

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla n.º 8. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 5% de PET

MUESTRA	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM1-5	244.60	95.38	130.83
VDM2-5	243.75	95.73	131.28
VDM3-5	242.30	96.00	131.60
VDM4-5	243.30	94.83	131.35
VDM5-5	243.60	96.35	131.93
VDM6-5	241.80	95.55	131.13
VDM7-5	241.95	94.78	130.10
VDM8-5	242.65	95.53	132.03
VDM9-5	242.78	95.70	131.98
VDM10-5	243.15	95.45	130.78
PROMEDIO	242.99	95.53	131.30
δ=	0.87	0.48	0.62
V%	-1.24	-0.56	-1.00



Tabla n.º 9. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 10% de PET

MUESTRA	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM1-10	243.45	95.48	131.93
VDM2-10	243.93	95.38	131.40
VDM3-10	242.68	96.03	132.28
VDM4-10	243.50	95.90	130.65
VDM5-10	243.20	95.80	132.88
VDM6-10	243.20	96.40	132.15
VDM7-10	243.28	95.45	131.25
VDM8-10	243.53	95.80	133.23
VDM9-10	242.35	94.95	130.28
VDM10-10	243.18	95.35	131.75
PROMEDIO	243.23	95.65	131.78
δ=	0.44	0.41	0.92
V%	-1.34	-0.69	-1.37

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla n.º 10. Variación dimensional de ladrillos de concreto con 15% de PET

MUESTRA	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM1-15	242.75	95.78	132.03
VDM2-15	242.93	94.98	132.18
VDM3-15	243.50	96.60	132.78
VDM4-15	242.33	95.53	131.45
VDM5-15	242.80	96.20	130.48
VDM6-15	242.70	94.98	130.98
VDM7-15	243.88	95.45	130.55
VDM8-15	242.38	94.28	131.18
VDM9-15	243.13	95.35	131.50
VDM10-15	243.38	94.80	130.90
PROMEDIO	242.98	95.39	131.40
δ=	0.50	0.69	0.74
V%	-1.24	-0.41	-1.08



4.1.2 Resumen:

Tabla n.º 11. Resumen de dimensiones promedio para cada ladrillo.

Ladrillos	Variación dimensional (%)				
con PET	L	Α	Н		
0%	-1.23	-0.69	-1.17		
5%	-1.24	-0.56	-1.00		
10%	-1.34	-0.69	-1.37		
15%	-1.24	-0.41	-1.08		

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.2 Ensayo de alabeo.

4.2.1 Resultados

Tabla n.º 12. Alabeo ladrillos de concreto con 0% de PET.

	Cara A		Cai	ra B	Ala	beo
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(m	m)	(m	nm)	(m	ım)
VDM1-0	1.50	1.00	0.50	3.00	1.00	2.00
VDM2-0	2.00	0.50	0.00	2.50	1.00	1.50
VDM3-0	1.00	0.00	0.50	1.50	0.75	0.75
VDM4-0	2.50	0.00	1.00	3.50	1.75	1.75
VDM5-0	1.50	2.00	1.00	0.50	1.25	1.25
VDM6-0	1.00	2.50	1.50	0.75	1.25	1.63
VDM7-0	1.50	0.50	2.50	0.50	2.00	0.50
VDM8-0	0.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.25
VDM9-0	2.00	0.50	1.00	1.75	1.50	1.13
VDM10-0	1.00	0.00	1.50	5.00	1.25	2.50
			Cóncavo		1.	33
			Convexo		1.	43



Tabla n.º 13. Alabeo ladrillos de concreto con 5% de PET.

	Cara A Cara B		Ala	beo		
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(m	m)	(m	ım)	(m	m)
VDM1-5	3.00	1.50	2.00	1.00	2.50	1.25
VDM2-5	2.00	0.50	0.50	2.50	1.25	1.50
VDM3-5	0.00	2.00	0.50	1.50	0.25	1.75
VDM4-5	2.50	0.00	1.00	3.50	1.75	1.75
VDM5-5	1.50	2.00	1.00	0.50	1.25	1.25
VDM6-5	1.00	2.50	1.50	0.75	1.25	1.63
VDM7-5	1.00	0.50	2.00	1.00	1.50	0.75
VDM8-5	2.00	3.00	2.50	0.50	2.25	1.75
VDM9-5	0.00	3.50	1.00	2.00	0.50	2.75
VDM10-5	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	2.00
			Cóncavo		1.	40
			Convexo		1.	64

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla n.º 14. Alabeo ladrillos de concreto con 10% de PET.

	Cara A Cara		a B	Ala	beo	
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(m	m)	(m	m)	(m	m)
VDM1-10	1.00	1.50	2.00	0.00	1.00	0.75
VDM2-10	2.00	1.50	0.00	0.00	1.00	0.75
VDM3-10	0.50	1.50	0.00	1.00	0.25	1.25
VDM4-10	1.00	0.00	0.50	2.50	0.75	1.25
VDM5-10	2.00	2.00	1.00	0.50	1.50	1.25
VDM6-10	0.50	2.00	1.50	2.00	1.00	2.00
VDM7-10	1.00	0.50	2.00	1.00	1.50	0.75
VDM8-10	2.00	3.00	2.50	0.75	2.25	1.88
VDM9-10	0.00	3.00	1.00	2.00	0.50	2.50
VDM10-10	0.00	1.50	1.50	1.00	0.75	1.25
			Cóncavo		1.	05
			Convexo		1.	36



Tabla n.° 15. Alabeo ladrillos de concreto con 15% de PET.

	Cara A		Car	Cara B		beo
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(m	m)	(m	ım)	(m	m)
VDM1-15	1.00	0.00	1.50	0.50	1.00	0.25
VDM2-15	0.00	1.50	3.00	0.50	1.50	1.00
VDM3-15	2.00	1.00	0.50	2.00	1.25	1.50
VDM4-15	0.50	2.00	0.00	2.50	0.25	2.25
VDM5-15	1.50	0.00	1.00	0.50	1.25	0.25
VDM6-15	0.50	1.00	1.50	2.00	1.00	1.50
VDM7-15	1.00	0.50	2.00	1.00	1.50	0.75
VDM8-15	2.00	3.00	3.00	1.00	2.50	2.00
VDM9-15	0.50	1.00	1.00	3.00	0.75	2.00
VDM10-15	0.00	1.50	2.00	0.50	1.00	1.00
			Cóncavo		1.	20
			Convexo		1.	25

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.2.2 Resumen:

Tabla n.º 16. Resumen del alabeo promedio para cada tipo ladrillo.

Ladrillos con	Alabeo (mm)	
PET	Cóncavo	Convexo
0%	1.33	1.43
5%	1.40	1.64
10%	1.05	1.36
15%	1.20	1.25

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.3 Ensayo de resistencia a compresión.

4.3.1 Resultados

Se calcularon resultados de resistencia a compresión a los 7, 14, y 28 días usando la ecuación n°.2 del capítulo 2 de la presente investigación. Lográndose obtener como resultados.



Tabla n.º 17. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 0% de PET.

Identificación	Dimensiones (cm)	f'b			
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-0	11.57	13.08	151.42	19963.00	131.84
M2-0	11.86	13.17	156.16	25621.00	164.07
M3-0	11.76	13.08	153.78	25027.00	162.75
M4-0	12.02	13.10	157.55	24513.00	155.59
M5-0	12.02	13.08	157.18	22348.00	142.18
M6-0	12.24	13.07	159.98	19700.00	123.14
M7-0	12.31	13.06	160.68	22650.00	140.96
M8-0	12.49	13.13	164.08	25794.00	157.20
M9-0	12.26	13.11	160.73	24875.00	154.76
M10-0	11.83	13.07	154.66	24795.00	160.32
N° d	le muestras=	10	F	Promedio f'b=	149.28
				δ=	13.99
			Prom	nedio f'b - δ =	135.29

Tabla n.º 18. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 5% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-5	12.42	13.07	162.29	20760.00	127.92
M2-5	12.20	13.11	159.90	21634.00	135.30
M3-5	12.33	13.07	161.11	19008.00	117.98
M4-5	12.54	13.06	163.81	19835.00	121.08
M5-5	11.56	13.14	151.94	20952.00	137.89
M6-5	11.63	13.13	152.71	19796.00	129.63
M7-5	12.30	13.02	160.23	25120.00	156.77
M8-5	12.07	13.09	157.99	20066.00	127.01
M9-5	12.32	13.08	161.23	21430.00	132.92
M10-5	11.76	13.09	153.89	19868.00	129.10
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	131.56
				δ=	10.70
			Prom	nedio f'b - δ =	120.86



Tabla n.º 19. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 10% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-10	12.03	13.25	159.39	26391.00	165.57
M2-10	12.20	13.11	159.90	21634.00	135.30
M3-10	12.35	13.04	161.00	19676.00	122.21
M4-10	12.08	13.10	158.21	19835.00	125.37
M5-10	12.03	13.12	157.83	17885.00	113.32
M6-10	12.22	13.19	161.14	20511.00	127.29
M7-10	12.16	13.21	160.64	22170.00	138.01
M8-10	12.21	13.09	159.83	19424.00	121.53
M9-10	12.15	13.07	158.76	20548.00	129.43
M10-10	12.10	13.10	158.55	19987.00	126.06
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	130.41
				δ=	14.19
			Prom	nedio f'b - δ =	116.22

Tabla n.º 20. Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 15% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm^2) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-15	12.27	13.13	161.06	17062.00	105.93
M2-15	12.49	13.10	163.53	15629.00	95.57
M3-15	12.36	13.06	161.42	18767.00	116.26
M4-15	12.08	13.10	158.21	19835.00	125.37
M5-15	11.58	13.12	151.85	17746.00	116.87
M6-15	12.10	13.09	158.39	16630.00	105.00
M7-15	12.19	13.14	160.18	18742.00	117.01
M8-15	12.97	13.09	169.73	18524.00	109.14
M9-15	12.07	13.07	157.75	19002.00	120.46
M10-15	12.31	13.18	162.29	18958.00	116.82
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	112.84
				δ=	8.80
			Prom	nedio f'b - δ =	104.04



Tabla n.º 21. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 0% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-0	12.62	13.03	164.35	26952.00	163.99
M2-0	11.67	13.14	153.34	28846.00	188.12
M3-0	12.16	12.95	157.43	25856.00	164.24
M4-0	11.91	13.01	154.95	25369.00	163.72
M5-0	11.81	12.99	153.41	29300.00	190.99
M6-0	12.32	13.00	160.16	29996.00	187.29
M7-0	12.22	13.01	159.02	27173.00	170.87
M8-0	11.58	13.31	154.21	31988.00	207.43
M9-0	12.21	13.19	161.05	25818.00	160.31
M10-0	12.36	13.11	162.04	26357.00	162.66
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	175.96
				δ=	16.23
			Prom	nedio f'b - δ =	159.73

Tabla n.º 22. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 5% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm^2) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-5	12.14	13.15	159.56	24501.00	153.56
M2-5	11.85	13.10	155.15	30283.00	195.18
M3-5	12.44	13.01	161.80	25701.00	158.84
M4-5	12.00	12.99	155.92	24333.00	156.06
M5-5	11.68	13.11	153.13	25714.00	167.92
M6-5	12.40	13.14	162.98	26704.00	163.85
M7-5	11.89	13.00	154.57	29584.00	191.40
M8-5	12.12	13.07	158.36	26133.00	165.02
M9-5	12.47	13.08	163.15	23094.00	141.55
M10-5	11.79	13.05	153.86	27328.00	177.61
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	167.10
				δ=	16.77
			Prom	nedio f'b - δ =	150.33



Tabla n.º 23. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 10% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-10	11.88	13.06	155.15	26779.00	172.60
M2-10	12.20	13.10	159.86	26677.00	166.87
M3-10	12.41	13.15	163.15	25289.00	155.00
M4-10	12.22	13.04	159.35	26673.00	167.39
M5-10	12.58	13.04	164.00	28007.00	170.77
M6-10	11.70	13.28	155.38	23581.00	151.76
M7-10	12.27	13.13	161.19	24507.00	152.04
M8-10	11.89	13.09	155.60	23460.00	150.77
M9-10	12.39	13.18	163.30	22473.00	137.62
M10-10	11.41	13.09	149.44	23577.00	157.77
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	158.26
				δ=	11.02
			Prom	nedio f'b - δ =	147.24

Tabla n.º 24. Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 15% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Pu	(kg/cm^2)
M1-15	11.78	13.04	153.69	22262.00	144.85
M2-15	12.32	13.11	161.43	20871.00	129.29
M3-15	12.19	13.15	160.30	24661.00	153.85
M4-15	11.81	13.11	154.91	21577.00	139.29
M5-15	12.08	13.15	158.90	19857.00	124.97
M6-15	11.94	13.09	156.34	20889.00	133.61
M7-15	12.17	13.04	158.66	23864.00	150.41
M8-15	12.03	13.07	157.19	21456.00	136.50
M9-15	12.32	13.10	161.31	19099.00	118.40
M10-15	11.91	13.01	154.99	22809.00	147.17
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	137.83
				δ=	11.49
			Prom	nedio f'b - δ =	126.34



Tabla n.º 25. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 0% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-0	12.38	13.10	162.18	31121.00	191.89
M2-0	11.81	13.14	155.23	33588.00	216.38
M3-0	12.13	13.29	161.29	31650.00	196.23
M4-0	11.83	13.04	154.26	34628.00	224.48
M5-0	12.40	13.16	163.14	30135.00	184.72
M6-0	12.92	13.11	169.38	31720.00	187.27
M7-0	24.15	13.03	314.64	56591.00	179.86
M8-0	24.18	13.06	315.91	81672.00	258.53
M9-0	24.27	13.16	319.27	70975.00	222.31
M10-0	24.23	13.15	318.62	62685.00	196.74
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	205.84
	-			δ=	24.36
			Prom	nedio f'b - δ =	181.48

Tabla n.º 26. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 5% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Corgo(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-5	12.15	13.05	158.51	32543.00	205.30
M2-5	12.22	13.04	159.31	25923.00	162.73
M3-5	12.13	13.07	158.50	35099.00	221.45
M4-5	11.89	13.11	155.87	27822.00	178.49
M5-5	11.66	13.07	152.36	26264.00	172.38
M6-5	12.04	13.13	158.13	28703.00	181.52
M7-5	24.29	13.05	316.95	62195.00	196.23
M8-5	24.04	13.09	314.65	59201.00	188.15
M9-5	24.62	13.17	324.20	65524.00	202.11
M10-5	24.21	13.15	318.49	68349.00	214.61
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	192.30
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		δ=	18.93
			Prom	nedio f'b - δ =	173.37



Tabla n.º 27. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 10% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Corgo(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm^2) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-10	12.07	13.00	156.95	27582.00	175.73
M2-10	11.90	13.13	156.29	30510.00	195.22
M3-10	12.89	13.14	169.46	24465.00	144.37
M4-10	12.31	13.14	161.75	26259.00	162.34
M5-10	12.13	13.06	158.37	28313.00	178.77
M6-10	12.24	13.11	160.38	33118.00	206.49
M7-10	24.33	13.18	320.63	67398.00	210.20
M8-10	24.20	13.07	316.25	65374.00	206.72
M9-10	24.16	13.05	315.16	63266.00	200.74
M10-10	24.18	13.04	315.18	57299.00	181.80
N° d	e muestras=	10	ı	Promedio f'b=	186.24
				δ=	21.62
			Prom	nedio f'b - δ =	164.62

Tabla n.º 28. Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 15% de PET.

Identificación	Dimensio	nes (cm)		Carga(kg)	f'b
de especímenes	Largo (a)	Ancho (b)	Área (cm²) A	Carga(kg) Pu	(kg/cm^2)
M1-15	11.89	13.07	155.36	23340.00	150.23
M2-15	12.19	13.17	160.50	26560.00	165.48
M3-15	12.12	13.19	159.82	22995.00	143.88
M4-15	11.83	13.06	154.58	22035.00	142.54
M5-15	12.10	13.17	159.40	25543.00	160.24
M6-15	12.16	13.07	158.97	24156.00	151.95
M7-15	24.01	13.19	316.77	61508.00	194.17
M8-15	24.23	13.09	317.25	53469.00	168.54
M9-15	24.21	13.17	318.85	53460.00	167.67
M10-15	24.19	13.05	315.64	49762.00	157.65
N° d	e muestras=	10	F	Promedio f'b=	160.24
				δ=	15.13
			Prom	nedio f'b - δ =	145.11



4.3.2 Resumen:

Tabla n.º 29. Resumen de resultados de resistencia de los tipos de ladrillos.

Lodrillo	Resist	Unidad		
Ladrillo	7 días 14 días 28 d		28 días	Unidad
0% de PET	135.29	159.73	181.48	kg/cm ²
5% de PET	120.86	150.33	173.37	kg/cm ²
10% de PET	116.22	147.24	164.62	kg/cm ²
15% de PET	104.04	126.34	145.11	kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.4 Ensayo módulo de rotura a tracción por flexión.

4.4.1 Resultados

Los resultados de módulo de rotura a tracción por flexión fueron calculados siguiendo el proceso del capítulo 2 y usando la ecuación n.º 3. de la presente investigación.

Tabla n.º 30. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 0% de PET.

Identificación	Dimensione	s promedio	Distancia entre	Carga de	f'tb
de especímenes	Ancho (cm)	Espesor (cm)	apoyos (cm)	rotura (kg)	(kg/cm^2)
TM1-0	13.15	9.52	18.00	5242.00	118.73
TM2-0	13.14	9.55	18.00	5199.00	117.13
TM3-0	13.04	9.62	18.00	5135.00	115.00
TM4-0	13.15	9.48	18.00	5592.00	115.64
TM5-0	13.12	9.52	18.00	5943.00	134.85
TM6-0	13.08	9.55	18.00	5592.00	126.62
TM7-0	13.14	9.51	18.00	5210.00	118.32
TM8-0	13.15	9.58	18.00	5112.00	114.26
TM9-0	13.11	9.52	18.00	5258.00	119.43
TM10-0	13.15	9.50	18.00	5040.00	114.77
N°	de muestras=	10		Promedio f'b=	121.33
				δ=	6.49
			Pror	medio f'b - δ =	114.84



Tabla n.º 31. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 5% de PET.

Identificación	Dimensione	s promedio	Distancia entre	Corgo do	f'tb
de especímenes	Ancho (cm)	Espesor (cm)	apoyos (cm)	Carga de rotura (kg)	(kg/cm^2)
TM1-5	13.11	9.57	18.00	6207.00	139.71
TM2-5	13.14	9.54	18.00	5626.00	127.02
TM3-5	13.13	9.53	18.00	6087.00	137.79
TM4-5	13.12	9.57	18.00	5832.00	152.12
TM5-5	13.14	9.58	18.00	5540.00	123.92
TM6-5	13.25	9.53	18.00	5832.00	130.76
TM7-5	13.21	9.60	18.00	5770.00	127.97
TM8-5	13.12	9.49	18.00	6130.00	139.94
TM9-5	13.18	9.54	18.00	5423.00	122.12
TM10-5	13.09	9.57	18.00	5242.00	118.03
N°	de muestras=	10	Promedio f'b=		135.22
				δ=	10.34
			Pror	medio f'b - δ =	124.88

Tabla n.º 32. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 10% de PET.

Identificación	Dimensione	s promedio	Distancia entre	Carga de	f'tb
de especímenes	Ancho (cm)	Espesor (cm)	apoyos (cm)	rotura (kg)	(kg/cm^2)
TM1-10	13.09	9.54	18.00	5364.00	121.54
TM2-10	13.13	9.56	18.00	5329.00	119.93
TM3-10	13.10	9.62	18.00	5126.00	114.05
TM4-10	13.14	9.48	18.00	5726.00	113.26
TM5-10	13.24	9.52	18.00	5260.00	118.27
TM6-10	13.28	9.57	18.00	5726.00	127.23
TM7-10	13.12	9.66	18.00	5213.00	114.99
TM8-10	13.05	9.50	18.00	6012.00	137.76
TM9-10	13.18	9.51	18.00	5810.00	131.54
TM10-10	13.20	9.57	18.00	5096.00	113.89
N°	de muestras=	10		Promedio f'b=	119.05
			_	δ=	8.39
			Pror	medio f'b - δ =	110.65



Tabla n.º 33. Ensayo módulo de rotura de ladrillos de concreto con 15% de PET.

Identificación	Dimensione	s promedio	Distancia entre	Corgo do	f'tb
de especímenes	Ancho (cm)	Espesor (cm)	apoyos (cm)	Carga de rotura (kg)	(kg/cm^2)
TM1-15	13.09	9.55	18.00	4364.00	98.65
TM2-15	13.08	9.48	18.00	4052.00	93.07
TM3-15	13.25	9.52	18.00	4315.00	96.95
TM4-15	13.16	9.62	18.00	3834.00	110.52
TM5-15	13.06	9.62	18.00	4599.00	102.78
TM6-15	13.13	9.55	18.00	3834.00	86.42
TM7-15	13.11	9.48	18.00	4291.00	98.24
TM8-15	13.24	9.56	18.00	4670.00	104.30
TM9-15	13.06	9.48	18.00	4106.00	94.55
TM10-15	13.16	9.57	18.00	4721.00	105.86
N°	de muestras=	10	_	Promedio f'b=	98.07
				δ=	6.99
			Pror	medio f'b - δ =	91.07

4.4.2 Resumen:

Tabla n.º 34. Resumen de resultados de módulo de rotura de los ladrillos.

	Modulo de
Ladrillos	rotura
0% de PET	114.84
5% de PET	124.88
10% de PET	110.65
15% de PET	91.07

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.5 Ensayo de absorción de los ladrillos.

4.5.1 Resultados

Los resultados de absorción fueron calculados aplicando la ecuación n°.4 y siguiendo los procesos indicados en el capítulo n.° 2 de la presente investigación.



Tabla n.º 35. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 0% de PET.

Muestra	Peso seco (Ws)	Peso humedo (Wh)	Absorción (%)	
AM1-0	6286.87	6555.80	4.28	
AM2-0	6308.80	6582.93	4.35	
AM3-0	5900.97	6179.33	4.72	
AM4-0	5880.37	6180.23	5.10	
AM5-0	6138.73	6434.60	4.82	
AM6-0	6372.00	6615.10	3.82	
	Absorción promedio (%)			
Desviación estandar (δ)			0.46	
Absorción 4.05				

Tabla n.º 36. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 5% de PET.

Muestra	Peso seco (Ws)	Peso humedo (Wh)	Absorción (%)	
AM1-5	6314.63	6525.93	3.35	
AM2-5	6136.03	6376.33	3.92	
AM3-5	6024.33	6284.73	4.32	
AM4-5	6180.17	6416.07	3.82	
AM5-5	6387.43	6643.57	4.01	
AM6-5	6182.03	6425.87	3.94	
	3.89			
Desviación estandar (δ) 0.32				
Absorción 3.57				



Tabla n.º 37. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 10% de PET.

Muestra	Peso seco (Ws)	Peso humedo (Wh)	Absorción (%)			
AM1-10	6010.43	6182.33	2.86			
AM2-10	5675.43	5878.40	3.58			
AM3-10	5905.67	6124.10	3.70			
AM4-10	5695.53	5905.50	3.69			
AM5-10	5782.63	5963.43	3.13			
AM6-10	5924.87	6113.67	3.19			
	3.36					
Desviación estandar (δ) 0.35						
	Absorción 3.01					

Tabla n.º 38. Ensayo de absorción de ladrillos de concreto con 15% de PET.

Muestra	Peso seco (Ws)	Peso humedo (Wh)	Absorción (%)	
AM1-15	5801.67	5964.50	2.81	
AM2-15	5646.47	5815.37	2.99	
AM3-15	5793.47	5970.67	3.06	
AM4-15	5872.10	6053.53	3.09	
AM5-15	6387.43	6559.83	2.70	
AM6-15	6182.03	6377.40	3.16	
	2.97			
Desviación estandar (δ)			0.18	
Absorción 2.79				

Fuente: Elaboración propia, 2016

4.5.2 Resumen:

Tabla n.º 39. Resumen de absorción de los ladrillos de concreto.

Ladrillo	Absorción	Var. Resp. al
Laurino	(%)	0%
0% de PET	4.51	0.00
5% de PET	3.89	13.73
10% de PET	3.36	25.63
15% de PET	2.97	34.23



4.6 Ensayo de succión de los ladrillos.

4.6.1 Resultados

Los resultados de succión fueron calculados aplicando la ecuación n°.5 y siguiendo los procesos indicados en el capítulo n°.2 de la presente investigación.

Tabla n.º 40. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 0% de PET.

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
SM1-0	24.41	13.27	6286.87	6302.30	9.53
SM2-0	24.39	13.31	6308.80	6319.50	6.59
SM3-0	24.30	13.18	5900.97	5914.50	8.45
SM4-0	24.37	13.32	5880.37	5891.30	6.74
SM5-0	24.22	13.25	6138.73	6155.00	10.14
SM6-0	24.20	13.18	6372.00	6393.60	13.55
Succión promedio $(gr/200cm^2/min)$					9.17

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla n.º 41. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 5% de PET.

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
SM1-5	24.28	13.12	6314.63	6325.70	6.95
SM2-5	24.39	13.22	6136.03	6150.50	8.97
SM3-5	24.25	13.17	6024.33	6037.50	8.24
SM4-5	24.32	13.16	6180.17	6194.30	8.83
SM5-5	24.34	13.13	6387.43	6400.80	8.37
SM6-5	24.31	13.18	6182.03	6194.60	7.85
		Succión pro	8.20		



Tabla n.º 42. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 10% de PET.

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
SM1-10	24.46	13.30	6010.43	6023.20	7.85
SM2-10	24.39	13.15	5675.43	5690.00	9.08
SM3-10	24.36	13.18	5905.67	5917.30	7.25
SM4-10	24.31	13.31	5695.53	5709.20	8.45
SM5-10	24.38	13.15	5782.63	5794.80	7.59
SM6-10	24.34	13.20	5924.87	5938.00	8.17
		Succión pro	8.06		

Tabla n.º 43. Ensayo de succión de ladrillos de concreto con 15% de PET.

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
SM1-15	24.29	13.24	5801.67	5812.90	6.99
SM2-15	24.37	13.26	5646.47	5657.30	6.71
SM3-15	24.36	13.18	5793.47	5806.40	8.06
SM4-15	24.34	13.28	5872.10	5883.90	7.30
SM5-15	24.36	13.21	6387.43	6399.20	7.31
SM6-15	24.34	13.12	6182.03	6195.50	8.44
		Succión pro	7.47		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.6.2 Resumen:

Tabla n.º 44. Resumen de ensayo de succión de los ladrillos de concreto.

Ladrillo	Succión (<i>gr</i> /200 <i>cm</i> ²/min)	Var. Resp. al 0%
0% de PET	9.17	0.00
5% de PET	8.20	10.53
10% de PET	8.06	12.03
15% de PET	7.47	18.54



CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

5.1 Ensayo de variación dimensional.

A continuación, se muestra en la Tabla n°.43 en donde se resume la variación dimensional para cada tipo de ladrillo y se realizó su clasificación respecto a la Norma E.070 de albañilería.

Tabla n.º 45. Clasificación de los ladrillos por su variación dimensional.

Ladrillos		Variación dimensional						
con PET	L (mm)	V(%) L	A (mm)	V(%) A	H (mm)	V(%) H	según NTP E.070	
0%	242.95	-1.23	95.66	-0.69	131.52	-1.17	Tipo IV	
5%	242.99	-1.24	95.53	-0.56	131.30	-1.00	Tipo IV	
10%	243.23	-1.34	95.65	-0.69	131.78	-1.37	Tipo IV	
15%	242.98	-1.24	95.39	-0.41	131.40	-1.08	Tipo IV	

Fuente: Elaboración propia, 2016

La Tabla n.º45. nos muestra la variación que existe en las dimensiones de largo, ancho y espesor de cada tipo de ladrillo, siendo los ladrillos con 15% de PET los de más baja variación en sus dimensiones y los ladrillos con 10% de PET los de mayor variación en sus dimensiones. Sin embargo ningunos cumplen con las medidas indicadas por el fabricante.

La clasificación se lo realizó comparando la tabla n°.4. con la n°.45. dando como resultado que por sus variaciones dimensionales los ladrillos son de tipo IV; lo que los hace ladrillos de buena calidad pues tienen una resistencia y durabilidad es alta según lo indicado en la Norma Técnica (ITINTEC 331.017, 1978).

5.2 Ensayo de alabeo.

A continuación se muestra la Tabla n°.45. que clasifica los resultados del ensayo de alabeo y los compara con la clasificación de la Norma E.070 de albañilería.

Tabla n.º 46. Clasificación de los ladrillos por su alabeo.

Ladrillos con	Alabed	Clasificación	
PET	Cóncavo	Convexo	Clasificación
0%	1.33	1.43	Tipo V
5%	1.40	1.64	Tipo V
10%	1.05	1.36	Tipo V
15%	1.20	1.25	Tipo V



Esta clasificación se la obtuvo de comparar la tabla n°.4 con la n°.46. dando como resultados que todos los tipos de ladrillos tienen un alabeo menor a 2mm lo cual los clasifica como ladrillos tipo V.

Por clasificar dentro de los ladrillos tipo V nos indica que la junta del mortero no necesita ser mayor a los 12mm recomendados por la norma, con ello nos garantiza que la resistencia de la albañilería que se construya con estos ladrillos va ser de buena calidad, puesto que a menor sea la junta del mortero mayor va ser la resistencia que alcance la albañilería.

5.3 Ensayo de resistencia a compresión.

Tabla n.º 47. Clasificación de los ladrillos por su resistencia a compresión.

Ladrillo	Resistencia a compresión (kg/cm^2)			Clasificación Según Norma E.070	Clasificación con	
	7 días	14 días	28 días	E.070	INOTHIA E.U/U	NTP.399.601
0% de PET	135.29	159.73	181.48	Tipo V	180	17
5% de PET	120.86	150.33	173.37	Tipo IV	130	17
10% de PET	116.22	147.24	164.62	Tipo IV	130	17
15% de PET	104.04	126.34	145.11	Tipo IV	130	17

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la Tabla n.°47. podemos identificar que el ladrillo con 0% de PET alcanzó la resistencia para la cual fue diseñada y que cumple con la resistencia mínima para un ladrillo tipo V según la norma E.070, lo cual lo hace un ladrillo ideal para fines estructurales; sin embargo la resistencia de los ladrillos con incorporación de PET al 5%, 10% y 15%, disminuyo respecto a la del ladrillo con 0% de PET que es nuestro ladrillo patrón, lo cual los lleva a clasificarse como ladrillos tipo IV, que a pesar de disminuir regularmente su resistencia, siguen siendo ladrillos aptos para fines estructurales. Además si clasificamos según la tabla n.°5. tomada de la NTP 399.601 para ladrillos de concreto, todos estos ladrillo clasifica para un ladrillo tipo 17, puesto que su resistencia alcanzó resistencias superiores a los 170 (kg/cm^2)

Como sabemos que la resistencia a compresión del ladrillo es la propiedad más importante que define la resistencia de la albañilería y a la vez la durabilidad que esta puede tener, la resistencia alcanzadas por todos los ladrillos es una resistencia que garantiza que los ladrillos con 0%, 5%, 10% y 15% van a ser bien duraderos, lo que indica que estos ladrillos pueden ser usados en condiciones más exigentes y en construcciones con un mayor control, como puede ser la construcción de un hospital o un colegio.



En la Figura n.º3. se identifica como ha sido la variación de la resistencia de los ladrillos ensayados a los 7, 14 y 28 días después de haber sido elaborados, a la vez que podemos identificar cual es el ladrillo que llego a obtener la resistencia más alta y como es que ha disminuido según la incorporación de PET al 5%, 10% y 15%.

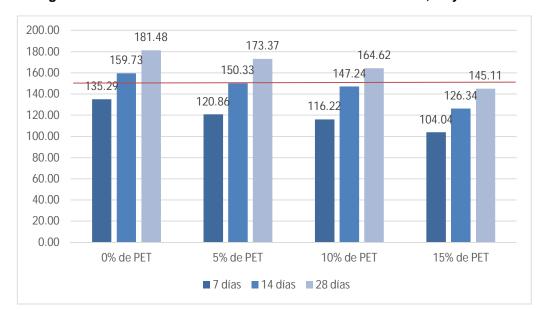


Figura n.º 3. Variación de la resistencia de los ladrillos a los 7, 14 y 28 días.

Fuente: Elaboración propia, 2016

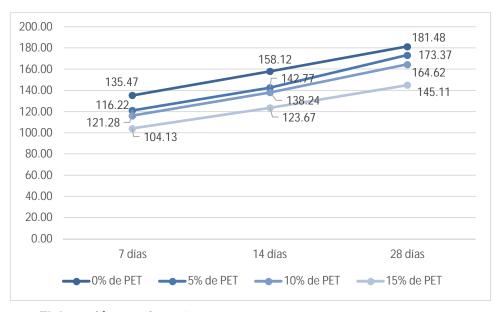


Figura n.º 4. Variación de la resistencia de cada tipo de ladrillo.



La Figura n.º4. nos muestra cómo fue la variación de resistencia entre los 7 y 28 días para cada tipo de ladrillo según la cantidad de PET incorporado, dándonos como resultado que el ladrillo con 15% de incorporación de PET es el que se aleja más de la resistencia del ladrillo con 0% de PET.

En la Figura n.°5. se identifica la variación de la resistencia a compresión de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 5%, 10% y 15% respecto al ladrillo base con 0% de PET, a los 7, 14 y 18 días de haberse realizado los ensayos. Obteniendo como resultado que el porcentaje en que varían su resistencia no es proporcional a la cantidad de PET incorporado al ladrillo patrón.

En la figura n.°5. también podemos notar que la variación de resistencia de cada tipo de ladrillo no es constante, sino que puede aumentar o disminuir según el paso de los días.

La Figura nº.6 nos muestra cómo ha variado la resistencia de cada ladrillo incorporado de PET, respecto al ladrillo patrón de 0% de PET, lográndose obtener como resultado que la resistencia del ladrillo con 15 % de PET es la que se mantiene más alejada, pero esta al igual que la de 5% de PET van acortando la distancia de resistencia conforme va aumentado el número de días; algo que no pasa con la resistencia del ladrillo con 10% de PET, pues a los 14 días acorta su diferencia de resistencia, sin embargo a los 28 días aumenta.

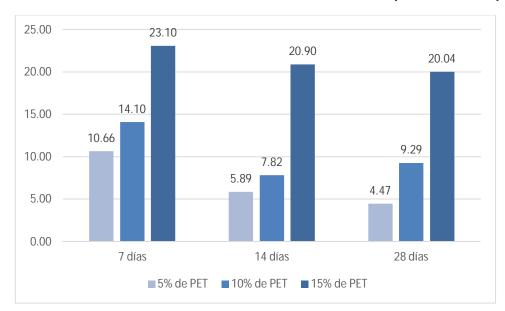


Figura n.º 5. Variación de la resistencia de los ladrillos con PET respecto al ladrillo patrón.

25.00 23.13 21.79 20.00 20.04 14.21 15.00 12.57 9.29 10.00 10.47 5.00 4.47 0.00 7 días 14 días 28 días → 5% de PET → 10% de PET → 15% de PET

Figura n.º 6. Variación de la resistencia de los ladrillos con PET respecto al ladrillo patrón.

5.4 Ensayo módulo de rotura a tracción por flexión.

El ensayo de módulo de rotura es recomendado cuando se trata de ladrillos tipo IV y tipo V, que es nuestro caso, ya que permite una mejor selección del ladrillo que se propone emplear (INTINTEC 331.017, 1978)

Se logró obtener los siguientes resultados plasmados en la Tabla n.º48.

Tabla n.º 48. Comparación entre resistencia a tracción y compresión.

	Resistencia a	Resistencia a	(%) que alcanza
Ladrillos	tracción	•	la tracción sobre
	(kg/cm^2)	(kg/cm^2)	la compresión
0% de PET	114.84	181.48	63.28
5% de PET	124.88	173.37	72.03
10% de PET	110.65	164.62	67.22
15% de PET	91.07	145.11	62.76

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la Tabla n°.48 se observa que los ladrillos con 5% de incorporación tienen el porcentaje más alto en resistencia a tracción respecto a su resistencia a compresión. Además se verifica que la resistencia a tracción menor es la de los ladrillos con 15% de PET, pero que a su vez supera por mucho a los parámetros indicados en la Norma ITINTEC 331.017 para ladrillos tipo V, ya que indica que debería ser mínimo $10 \text{kg/}cm^2$.



Según la norma ITINTEC 331.017, 1978, la resistencia a tracción debe ser proporcional a la resistencia a compresión, es decir que a mayor es la resistencia a compresión, mayor será la resistencia a tracción de los ladrillos; lo cual se está cumpliendo parcialmente en los resultados obtenidos para estos ladrillos pues el ladrillo con 5% de PET supero en un 7.6% de resistencia a tracción al ladrillo patrón con 0% de PET.

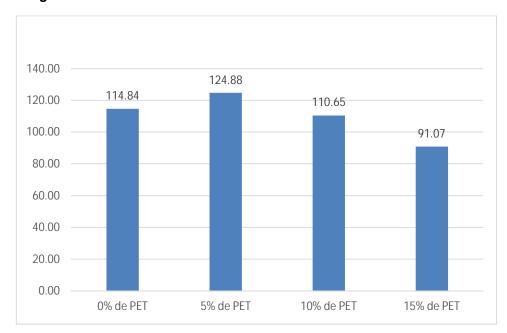


Figura n.º 7. Resistencia a tracción de los ladrillos de concreto con PET.

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la figura n.°7. podemos observar las resistencias a tracción alcanzadas de los ladrillos con 0%, 5%, 10% y 15% de incorporación de PET.

En la Figura n.º8. se muestra la comparación de las resistencias a compresión y tracción alcanzadas por cada tipo de ladrillo según el porcentaje de PET incorporado, lográndose identificar que en lo que compete a resistencia a compresión a mas PET incorporado la resistencia baja sin embargo en lo correspondiente a resistencia a tracción el ladrillo con 5% de PET aumento en 7.6% respecto al ladrillo patrón; mientras que los ladrillos con 10% y 15% disminuyen al igual que en la resistencia a compresión.

200.00 181.48 173.37 180.00 164.62 160.00 145.11 140.00 124.88 114.84 110.65 120.00 91.07 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0% de PET 5% de PET 10% de PET 15% de PET ■ Resistencia a tracción Resistencia a compresión

Figura n.º 8. Comparación entre resistencia a tracción y compresión de los ladrillos.

5.5 Ensayo para determinar la absorción.

Tabla n.º 49. Resumen de absorción de los ladrillos.

Ladrillo	Absorción (%)	Var. Resp. al 0%
0% de PET	4.51	0.00
5% de PET	3.89	13.73
10% de PET	3.36	25.63
15% de PET	2.97	34.23

Fuente: Elaboración propia, 2016

Según la NTP 399.601 de ladrillos de concreto, la absorción máxima para un ladrillo tipo 17 que es a la cual clasifican todos estos ladrillos por su resistencia a compresión, la absorción que se debe aceptar es del 10%, sin embargo podemos apreciar que estos ladrillos la máxima absorción es de 4.51%, que corresponde a los ladrillos con 0% de PET, lo cual ratifica que son ladrillos tipo 17. Además podemos identificar que a mayor porcentaje es la incorporación de PET, menor es la absorción en los ladrillos de concreto.

Esto garantiza que estos tipos de ladrillos son bajos en permeabilidad y que en contacto con el agua tendrían un buen comportamiento, por lo que se lo podría usar en cualquier clima.



5.6 Ensayo de succión.

Tabla n.º 50. Resumen de succión de los ladrillos.

Ladrillo	Succión (gr/200cm²/min)	Var. Resp. al 0%	Norma E.070
0% de PET	9.17	0.00	Recomienda que la succión al
5% de PET	8.20	10.53	instante de asentatarlas,
10% de PET	8.06	12.03	compredída entre :
15% de PET	7.47	18.54	$10 \text{ a } 20 (gr/200cm^2/min)$

Fuente: Elaboración propia, 2016

De la Tabla n.°50. se identifica que todos los ladrillos se encuentran dentro del rango establecido por la Norma E.070 por lo que no es necesario saturar los ladrillos antes de su uso.

También podemos identificar que mientras más es la incorporación de PET, menor es el porcentaje de succión de los ladrillos de concreto lo cual nos garantiza que no absorberá la humedad del mortero con el cual será asentado.

5.7 Respecto a los antecedentes.

Los datos obtenidos en la presente investigación no van de acorde a los obtenidos por Ramírez, 2011 en su tesis denominada *PROPUESTA DE UN MATERIAL COMPUESTO CON BASE AL PET RECICLADO CON APLICACIONES EN CONSTRUCCIÓN.* Debido a que la resistencia a compresión en este caso disminuyo al incorporar el PET en 5%, 10% y 15% al concreto y mientras que en dicha investigación solo se buscó un material a base de PET y cuyas probetas presentaron buenas condiciones como elementos sometidos a compresión, lo cual demuestra que el PET por si solo es un buen material para trabajar a compresión, sin embargo al incorporarlo al ladrillo de concreto, hace perder su resistencia a compresión.

Los datos obtenidos en la presente investigación coinciden de alguna manera con los datos de la investigación de Rivera, 2013 en su tesis denominada *MATERIALES ALTERNATIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE TABIQUES ECOLÓGICOS*. A pesar de tratarse de una adición de PET y no de una sustitución por agregado grueso como en dicha tesis. Pues en ambas investigaciones la resistencia a compresión de las unidades de albañilería disminuye en ciertos porcentajes que no son proporcionales al porcentaje remplazado o adicionado.

La presente investigación demuestra que lo dicho por Angumba, 2016 en su tesis denominada LADRILLOS ELABORADOS CON PLÁSTICO (PET), PARA MAMPOSTERÍA NO PORTANTE sobre



que el PET es un material inerte que no altera las propiedades del concreto se cumple parcialmente debido a que en esta investigación los ladrillos disminuyeron su resistencia a compresión pero aumentaron la resistencia a tracción de un ladrillo común hecho de concreto, y a la vez que se pudo evaluar otras características como que mejora su capacidad de absorción, lo cual garantiza una mejor permeabilidad y a la vez que estos ladrillos por ser de succión baja no necesiten ser saturados antes de ser asentados en las paredes de una vivienda.



CONCLUSIONES

- 1. Se cumplió parcialmente la hipótesis, debido a que solo se incrementó las propiedades de succión y absorción de los ladrillos con incorporación de PET.
- 2. Se determinó las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto con incorporación de PET al 0%, 5%, 10% y 15%, de las cuales las propiedades físicas son: la variación dimensional y el alabeo; mientras que las propiedades mecánicas determinadas son: la resistencia a compresión, la resistencia a tracción por flexión, absorción y succión.
- 3. Todos los tipos de ladrillos analizados incumplen con las dimensiones establecidas por el fabricante (24x13x9.5 cm). De los cuales los ladrillos con 15% de PET presentan menores variaciones en sus dimensiones (L= -1.24%, A= -0.41% y H= -1.08%), seguida por los ladrillos con 5% de PET (L= -1.24%, A= -0.56% y H= -1.00%), luego los ladrillos con 0% de PET (L= -1.23%, A= -0.69% y H= -1.17%) y finalmente los ladrillos con 10% de PET (L= -1.34%, A= 0.69% y H= -1.37%). Sin embargo todos los ladrillos clasifican como ladrillos tipo IV según la norma E.070 de albañilería (2006).
- 4. Los ladrillos con menor alabeo son aquellos con 15% de PET con valores de cóncavo= 1.20mm y convexo= 1.25mm; seguidos por los ladrillos con 10% de PET con unos valores de cóncavo= 1.05mm y convexo= 1.36mm; luego le siguen los ladrillos con 0% de PET con unos valores de cóncavo= 1.33mm y convexo= 1.43mm y finalmente los ladrillos con 5% de PET con unos valores de cóncavo= 1.40mm y convexo= 1.64mm; sin embargo todos ladrillos clasifican como ladrillo tipo V según la norma E.070 de albañilería (2006).
- 5. Los ladrillos de concreto con 0% de PET alcanzaron una resistencia a compresión de 181.48 kg/cm² lo cual los clasifican como ladrillos tipo V según la norma E.070; seguidamente los ladrillos con 5% de PET alcanzaron una resistencia de 173.73 kg/cm²; luego los ladrillos con 10% de PET alcanzaron una resistencia de 164.62 kg/cm² y finalmente los ladrillos con 15% de PET alcanzaron una resistencia de 145.11 kg/cm² lo que los clasifica como ladrillos tipo IV. Mientras que comparando con la norma NTP 399.601 todos los ladrillos pertenecen a un tipo 17. Lo que demuestra que la incorporación de PET al ladrillo de concreto hace disminuir su resistencia a compresión pero no proporcionalmente a lo incorporado.
- 6. Los ladrillos de concreto con 0% de PET alcanzaron una resistencia a tracción de 114.84 kg/cm² que representa el 63.28% de su resistencia compresión; los ladrillos con 5% de PET alcanzaron una resistencia a tracción de 124.88 kg/cm² que representa el 72.03% de su resistencia a compresión; los ladrillos con 10% de PET alcanzaron una resistencia a tracción de 110.65 kg/cm² que representa el 67.22% de su resistencia a compresión y finalmente los ladrillos con 15% de PET alcanzaron una resistencia a tracción de 91.07 kg/cm² que representa el 62.76 % de su resistencia a compresión. Lo cual supera por mucho a los 10kg/cm² que establece la norma para un ladrillo tipo V.



- 7. Los ladrillos con 0% de PET tienen una absorción de 4.51%; los ladrillos con 5% de PET tienen una absorción de 3.89%; los ladrillos con 10% de PET tienen una absorción de 3.36% y finalmente los ladrillos con 15% de PET tienen un absorción de 2.97%; lo cual los ubica a todos por debajo del 10% establecido por la NTP 399.601. Esto demuestra que a mayor es la incorporación de PET, menor será la absorción de los ladrillos de concreto.
- 8. Los ladrillos de concreto con 0% de PET tienen una succión de 9.17 gr/200cm²/min; los ladrillos con 5% de PET tienen una succión de 8.20 gr/200cm²/min; los ladrillos con 10% de PET tienen una succión de 8.06 gr/200cm²/min y los ladrillos con 15% de PET tienen una succión de 7.47 gr/200cm²/min .De esto se identifica que la succión de todos los ladrillos se encuentran por debajo de los parámetros establecidos por la norma E.070 para un tipo V que es menor a 20 gr/200cm²/min.



RECOMENDACIONES

- Realizar una investigación en donde ya no se incorpore el PET, sino se lo reemplace por agregado fino, para identificar cual es la variación en las propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto.
- 2. Realizar una investigación en donde los porcentajes de incorporación sean menores a los tomados en esta investigación para ver qué sucede con las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto.
- 3. En posteriores investigaciones es factible realizar el análisis de costos de los ladrillos de concreto con adiciones de PET en diferentes porcentajes.



REFERENCIAS

- Abanto Castillo, F. (2008). ANALISIS Y DISEÑO DE CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA. Lima: Editorial San Marcos.
- 2. Aguirre Villacís, D. F. (2013). *EL PLÁSTICO RECICLADO COMO ELEMENTO CONSTRUCTOR DE LA VIVIENDA*. Cuenca. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil).
- Angumba Aguilar, P. J. (2016). LADRILLOS ELABORADOS CON PLÁSTICO RECICLADO (PET), PARA MAMPOSTERÍA NO PORTANTE. (Tesis para la obtención del grado de magister en construcción). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- 4. Cabo Laguna, M. (2011). LADRILLO ECOLÓGICO COMO MATERIAL SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN. (Tesis Doctoral).
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú), (2006). NORMA TÉCNICA E.070 ALBAÑILERÍA. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú). NORMA TÉCNICA 339.613 - UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - MÉTODO DE MUESTREO Y ENSAYO DE LADRILLOS DE ARCILLA USADOS EN ALBAÑILERÍA. 2005. Lima, Perú.
- Juárez N. et al. (2011). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MANUFACTURA DE EMPUÑADURAS DE PET RECICLADO. Guadalajara. (consultado de: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73020063002 – el 20/09/2016).
- Llacza C. et al. (2014). PROPORCIONALIDAD DE AGREGADOS EN LA FABRICACIÓN DE UN LADRILLO DE CONCRETO. (Revista Científica Universidad Privada del Norte).
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2011). ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE LAS CONDICIONES DE RIESGO DE DESASTRES EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA. Cajamarca.
- National Association for PET Container Resources NAPCOR. (2013). REPORT ON POSTCONSUMER PET CONTAINER RECYCLING ACTIVITY IN 2012. Obtenido de http://www.napcor.com/pdf/NAPCOR_2012RateReport.pdf.
- 11. Norma Técnica Peruana NTP 399.613. (2005). UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, Perú.
- 12. Norma Técnica Peruana NTP 399.601. (2006). UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos. Lima, Perú.
- 13. Norma Técnica Peruana NTP 399.604. (2015). UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. Lima, Perú.
- 14. Norma Técnica de Edificaciones E.070. (2006). ALBAÑILERÍA. Lima, Perú.
- Ramírez Luna, D. S. (2011). PROPUESTA DE UN MATERIAL COMPUESTO CON BASE AL PET RECICLADO CON APLICACIONES EN CONSTRUCCIÓN. (Trabajo de grado para



- optar al título de Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Fisicomecánicas Escuela de Ingeniería Civil, Buramanda, Colombia.
- 16. Rivera Martínez, L.E. (2013). MATERIALES ALTERNATIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE TABIQUES ECOLÓGICOS. (Tesis maestría en ingeniería y administración de la construcción) Instituto Tecnológico de Sonora, Obregón, Sonora, México.
- 17. San Bartolomé, A. (1994). CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA-COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

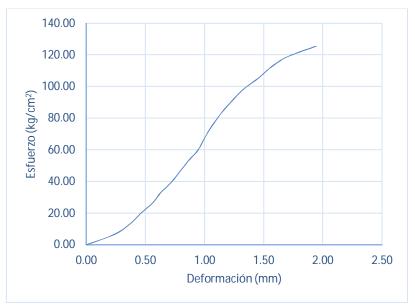


ANEXOS:

CURVAS ESFUERZO-DEFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS.

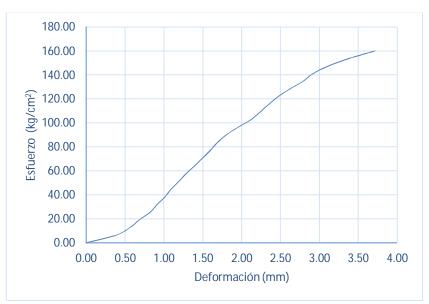
Muestras de ladrillos con 0% de PET a los 7 días.

Figura n.º 9. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-0).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 10. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-0).



180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 11. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-0).

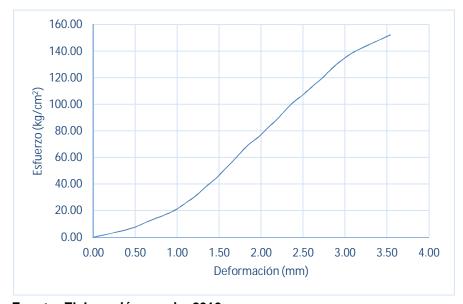


Figura n.º 12. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-0).

160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 1.50 0.00 0.50 1.00 2.00 2.50 3.00 Deformación (mm)

Figura n.º 13. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-0).

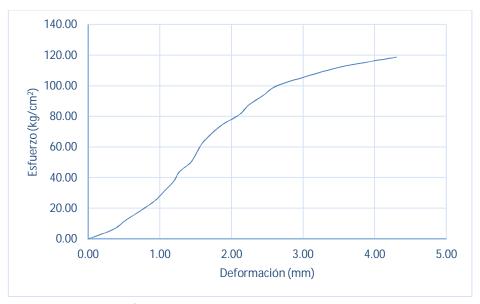


Figura n.º 14. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-0).



160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 Deformación (mm)

Figura n.º 15. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-0).

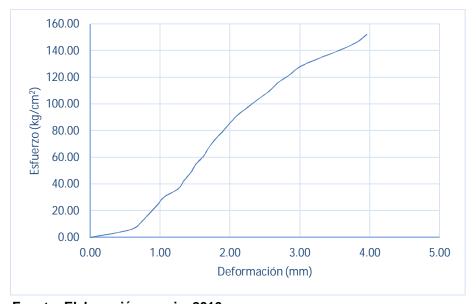


Figura n.º 16. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-0).

160.00 140.00 120.00 Estuerzo (kg/cm²) 00.00 00.00 00.00 40.00 20.00 0.00 1.50 2.00 0.00 0.50 1.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 17. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-0).

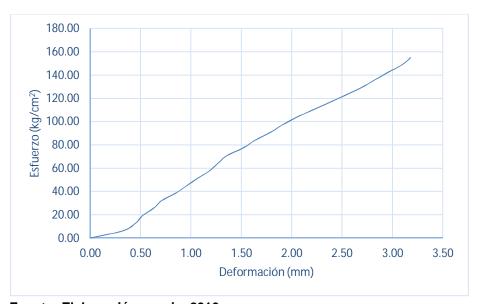
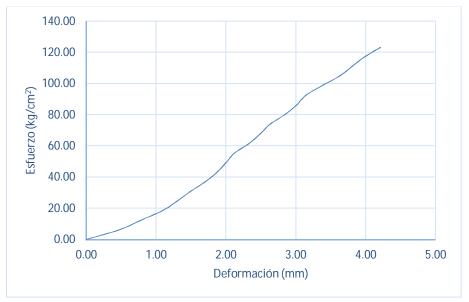


Figura n.º 18. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-0).



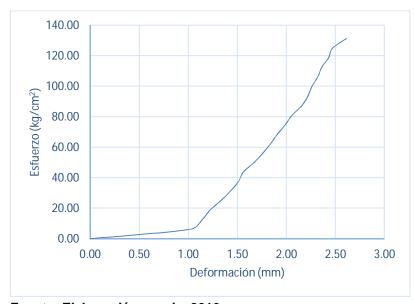
Muestras de ladrillos con 5% de PET a los 7 días.

Figura n.º 19. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-5).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 20. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-5).



140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.50 2.00 0.50 1.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 21. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-5).

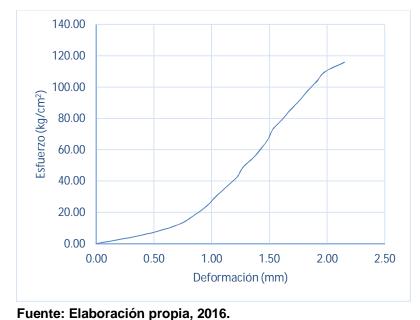


Figura n.º 22. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-5).

140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 2.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 23. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-5).

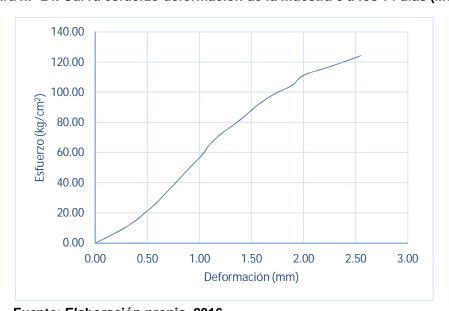


Figura n.º 24. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-5).

180.00 160.00 140.00 Estnetzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.50 2.00 2.50 0.50 1.00 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 25. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-5).

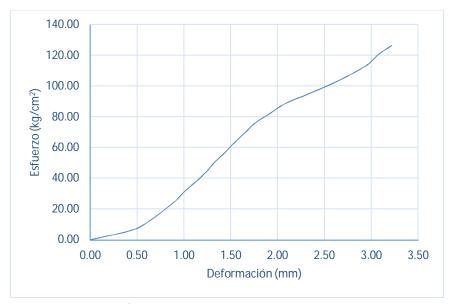


Figura n.º 26. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-5).



140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 Deformación (mm)

Figura n.º 27. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-5).

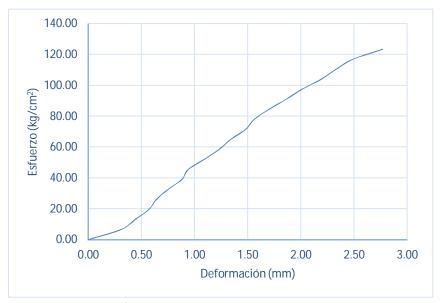
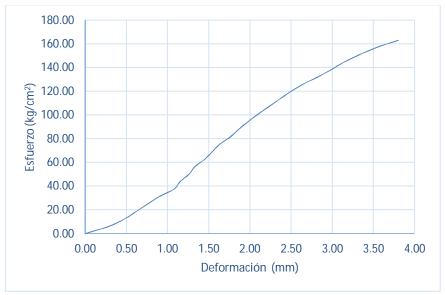


Figura n.º 28. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-5).



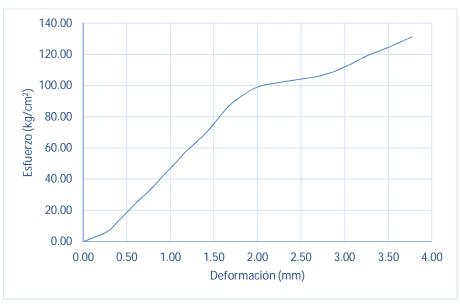
Muestras de ladrillos con 10% de PET a los 7 días.

Figura n.º 29. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-10).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 30. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-10).



140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 Deformación (mm)

Figura n.º 31. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-10).

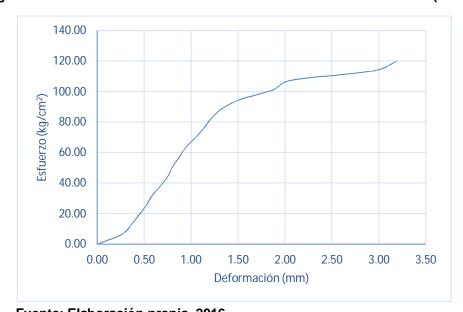


Figura n.º 32. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-10).

120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 Deformación (mm)

Figura n.º 33. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-10).

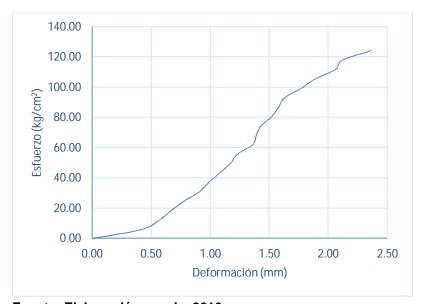


Figura n.º 34. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-10).

160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 35. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-10).

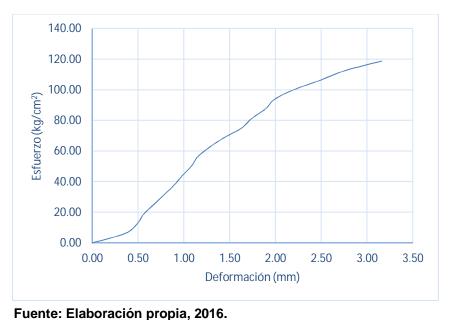


Figura n.º 36. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-10).



140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 1.50 0.00 0.50 1.00 2.00 2.50 3.00 Deformación (mm)

Figura n.º 37. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-10).

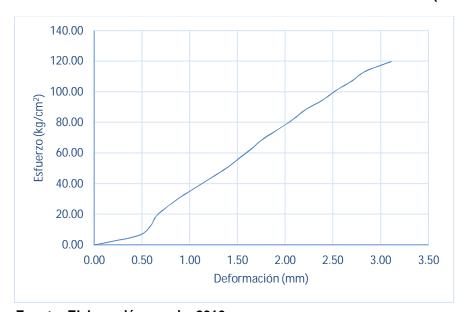
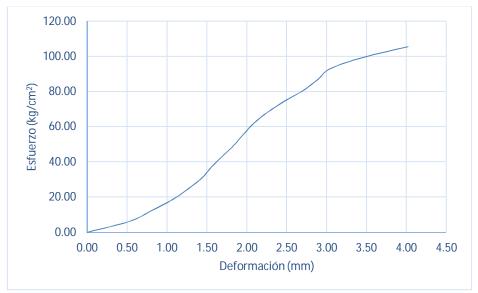


Figura n.º 38. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-10).



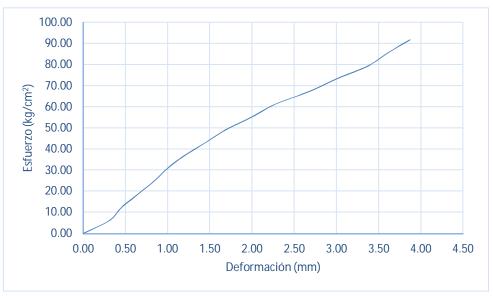
Muestras de ladrillos con 15% de PET a los 7 días.

Figura n.º 39. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 7 días (M1-15).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 40. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 7 días (M2-15).



120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 Deformación (mm)

Figura n.º 41. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 7 días (M3-15).

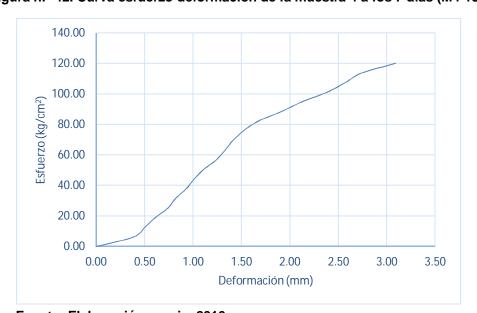


Figura n.º 42. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 7 días (M4-15).



120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.50 2.00 2.50 3.00 1.00 3.50 4.00 4.50 Deformación (mm)

Figura n.º 43. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 7 días (M5-15).

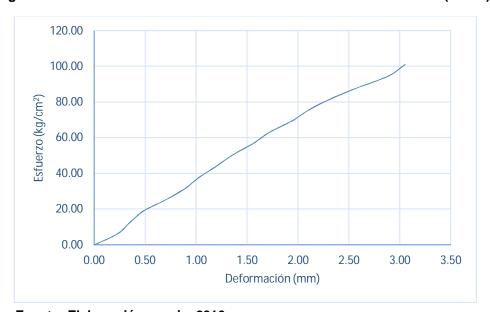


Figura n.º 44. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 7 días (M6-15).



120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 45. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 7 días (M7-15).

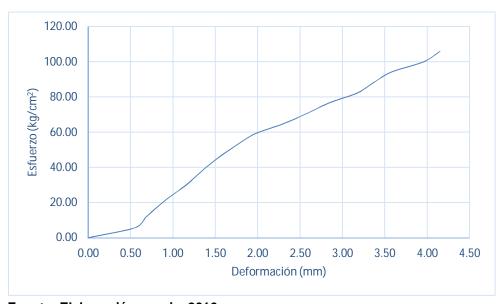


Figura n.º 46. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 7 días (M8-15).



140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 47. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 7 días (M9-15).

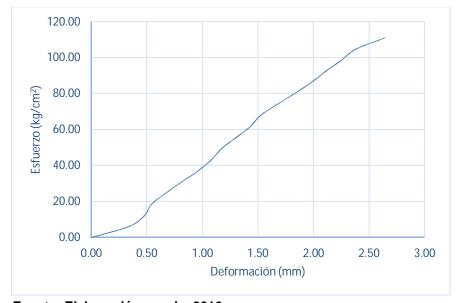
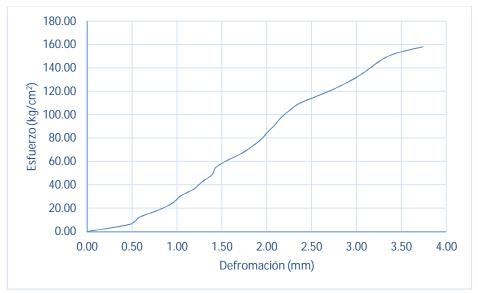


Figura n.º 48. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 7 días (M10-15).



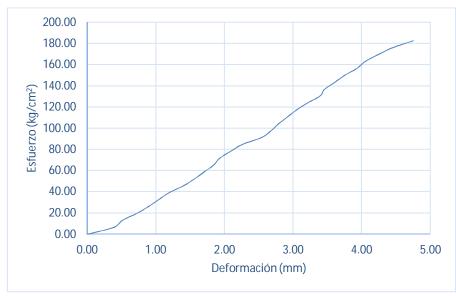
Muestras de ladrillos con 0% de PET a los 14 días.

Figura n.º 49. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-0).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 50. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-0).





180.00 160.00 140.00 Estreuzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 4.00 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 51. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-0).

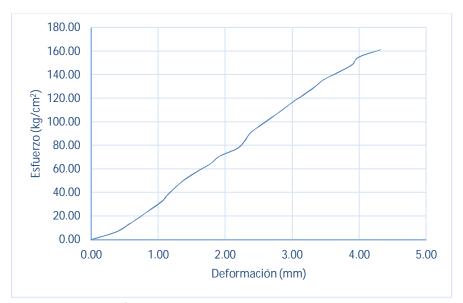


Figura n.º 52. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-0).



200.00 180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 53. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-0).

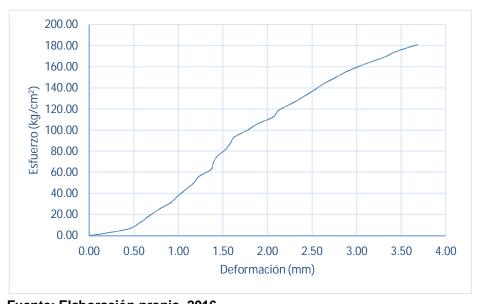


Figura n.º 54. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-0).



180.00 160.00 140.00 120.00 80.00 40.00 20.00 0.00

1.00

2.00

3.00

4.00

5.00

Deformación (mm)

Figura n.º 55. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-0).

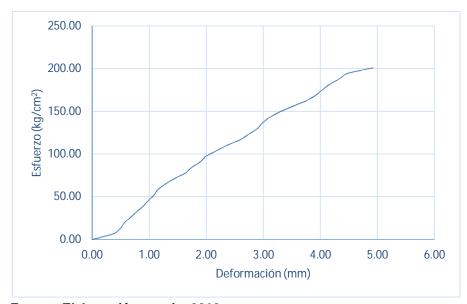


Figura n.º 56. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-0).

160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 2.00 2.50 3.00 3.50 1.50 Deformación (mm)

Figura n.º 57. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-0).

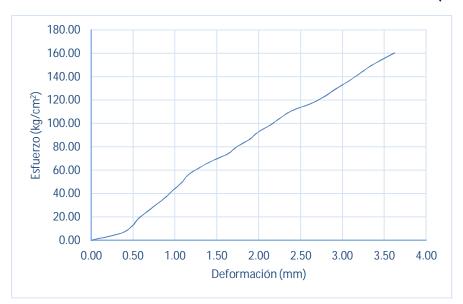
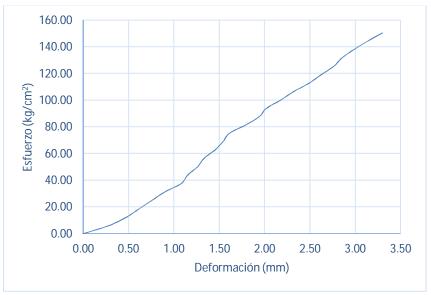


Figura n.º 58. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-0).



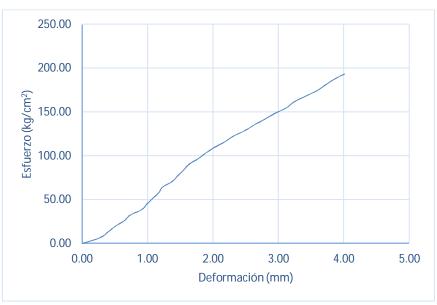
Muestras de ladrillos con 5% de PET a los 14 días.

Figura n.º 59. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-5).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 60. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-5).



180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.50 2.00 2.50 1.00 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 61. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-5).



Figura n.º 62. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-5).

180.00 160.00 140.00 Estnetzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 2.00 2.50 0.00 0.50 1.00 1.50 3.00 3.50 4.00 4.50 Deformación (mm)

Figura n.º 63. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-5).

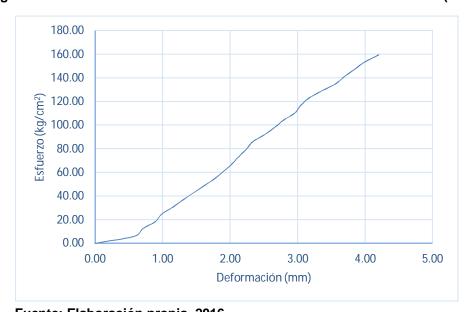


Figura n.º 64. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-5).

200.00 180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 2.00 0.00 1.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 65. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-5).

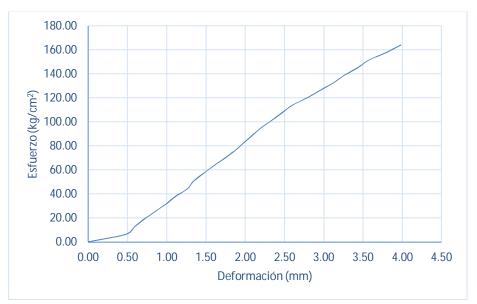


Figura n.º 66. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-5).

160.00 140.00 120.00 Estuerzo (kg/cm²) 00.00 00.00 00.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 Deformación (mm)

Figura n.º 67. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-5).

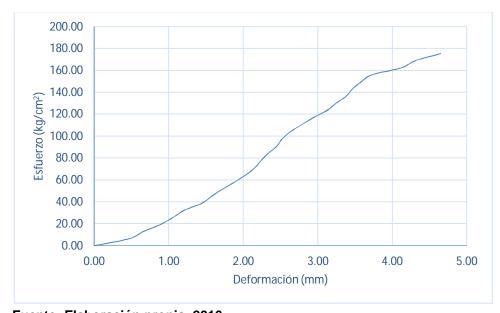
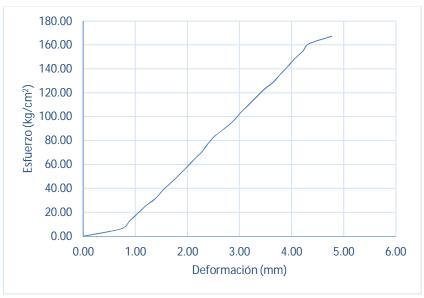


Figura n.º 68. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-5).



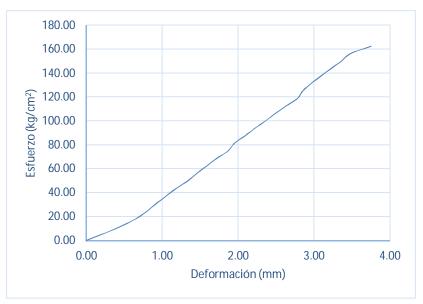
Muestras de ladrillos con 10% de PET a los 14 días.

Figura n.º 69. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-10).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 70. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-10).



180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 71. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-10).

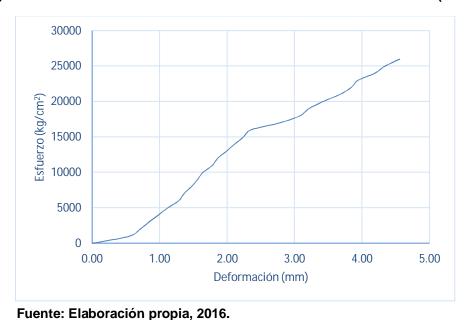


Figura n.º 72. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-10).

180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 73. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-10).

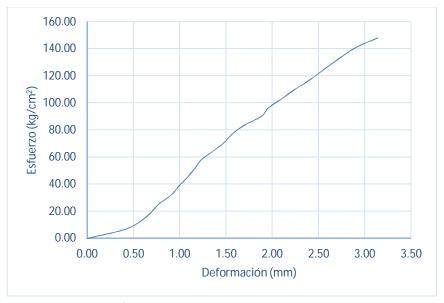


Figura n.º 74. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-10).

160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 75. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-10).

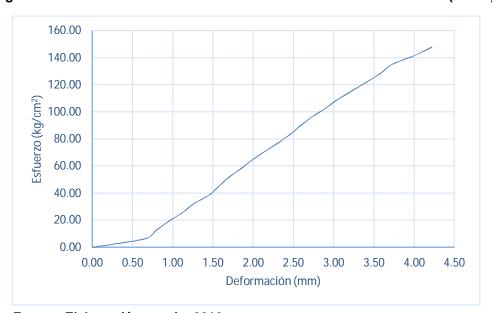


Figura n.º 76. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-10).



160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 Deformación (mm)

Figura n.º 77. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-10).

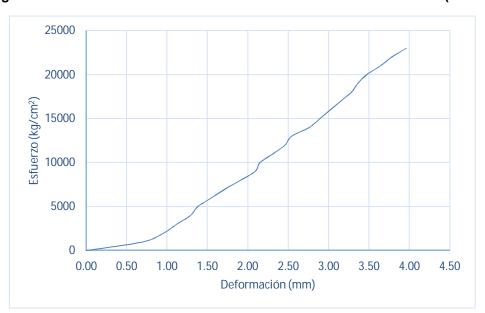
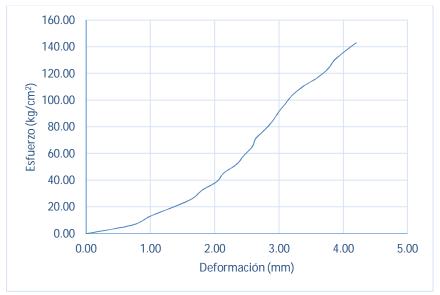


Figura n.º 78. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-10).



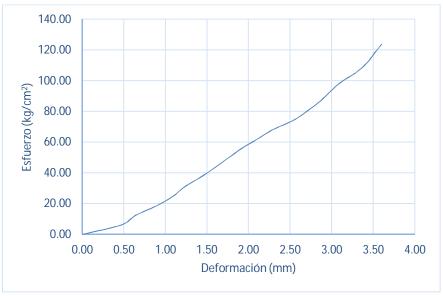
Muestras de ladrillos con 15% de PET a los 14 días.

Figura n.º 79. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 14 días (M1-15).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 80. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 14 días (M2-15).



180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 81. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 14 días (M3-15).

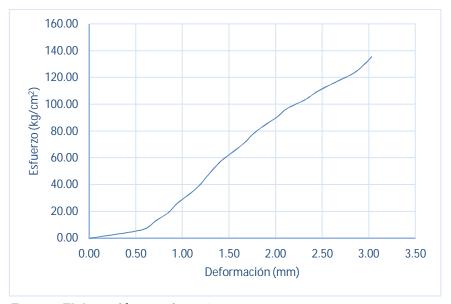


Figura n.º 82. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 14 días (M4-15).

120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 83. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 14 días (M5-15).

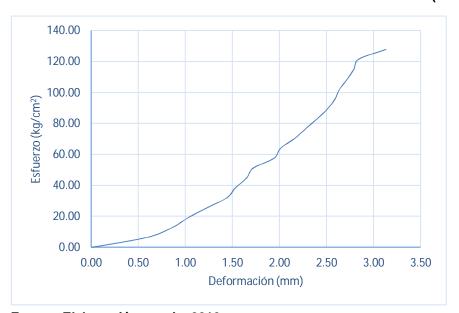


Figura n.º 84. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 14 días (M6-15).

160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 Deformación (mm)

Figura n.º 85. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 14 días (M7-15).

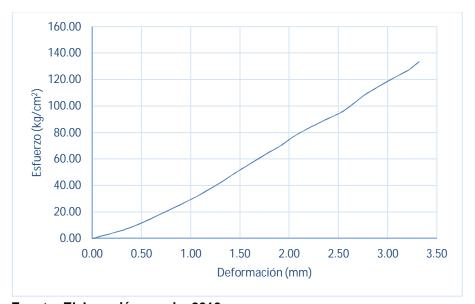


Figura n.º 86. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 14 días (M8-15).

140.00 120.00 100.00 Esfuerzo (kg/cm²) 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.50 0.00 1.00 1.50 2.00 3.00 2.50 Deformación (mm)

Figura n.º 87. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 14 días (M9-15).

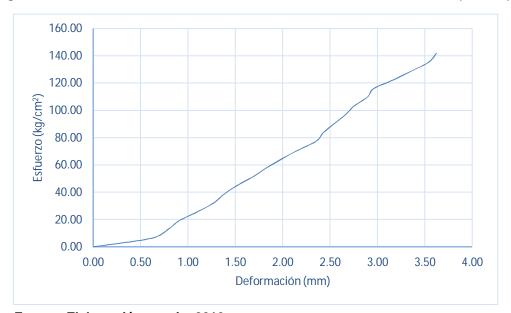
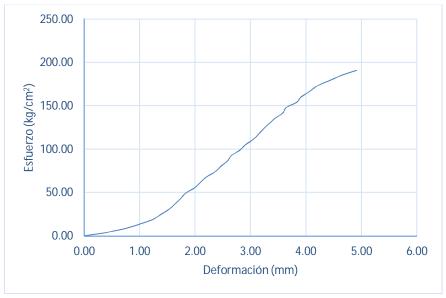


Figura n.º 88. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 14 días (M10-15).



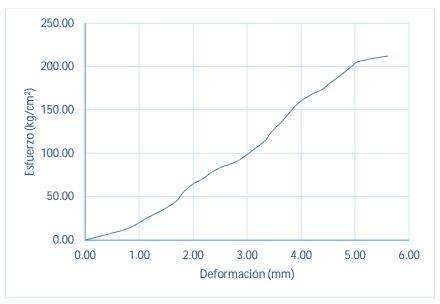
Muestras de ladrillos con 0% de PET a los 28 días.

Figura n.º 89. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-0).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 90. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-0).



250.00 200.00 150.00 50.00 50.00 0.00 1.00 2.00 1.00

Figura n.º 91. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-0).

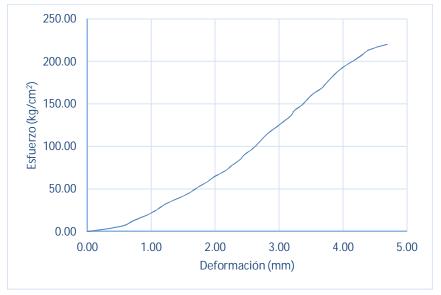


Figura n.º 92. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-0).

200.00 180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 2.00 3.00 0.00 1.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 93. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-0).

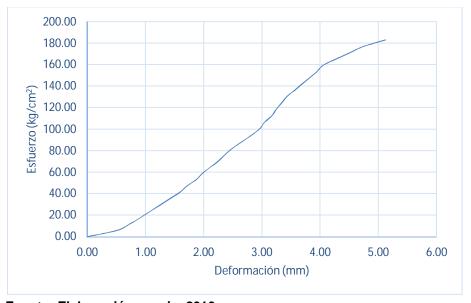


Figura n.º 94. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-0).

200.00 180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 Deformación (mm)

Figura n.º 95. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-0).

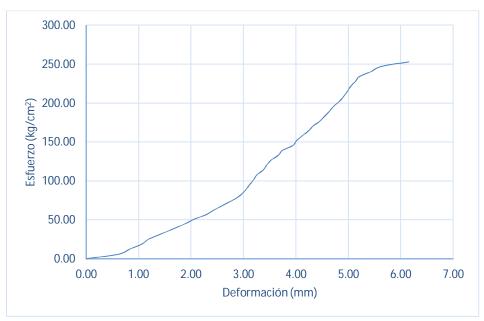


Figura n.º 96. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-0).

250.00 200.00 150.00 50.00 50.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 Deformación (mm)

Figura n.º 97. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-0).

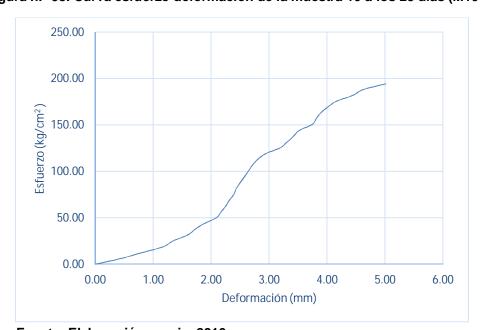
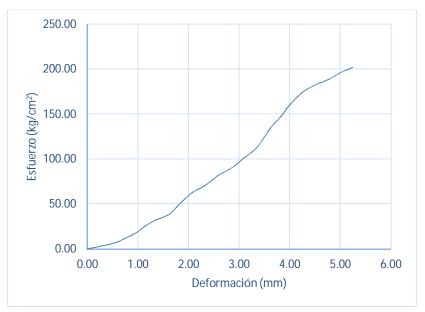


Figura n.º 98. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10-0).



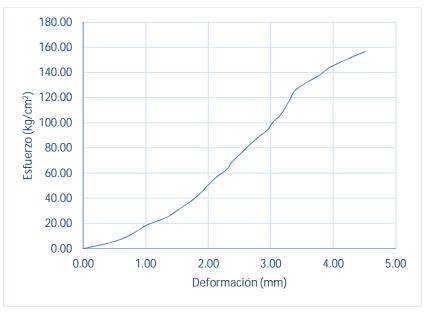
Muestras de ladrillos con 5% de PET a los 28 días.

Figura n.º 99. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-5).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 100. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-5).



250.00 200.00 Esfuerzo (kg/cm²) 150.00 100.00 50.00 0.00 0.50 0.00 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 Deformación (mm)

Figura n.º 101. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-5).

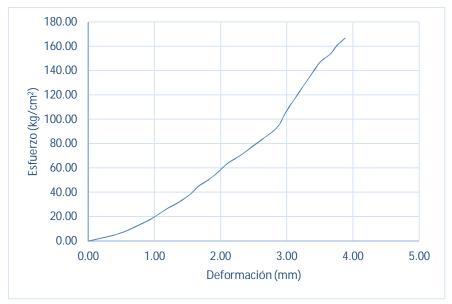


Figura n.º 102. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-5).

180.00 160.00 140.00 120.00 100.00 80.00 40.00 20.00 0.00

1.00

2.00

3.00

4.00

5.00

Deformación (mm)

Figura n.º 103. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-5).

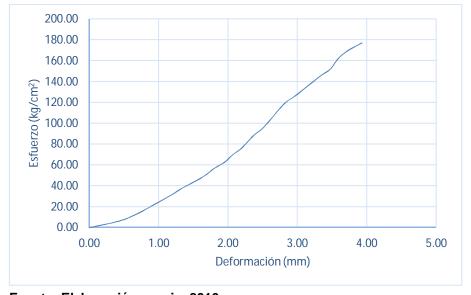


Figura n.º 104. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-5).

250.00 200.00 150.00 50.00 50.00 0.00 1.00 2.00 1.00

Figura n.º 105. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-5).

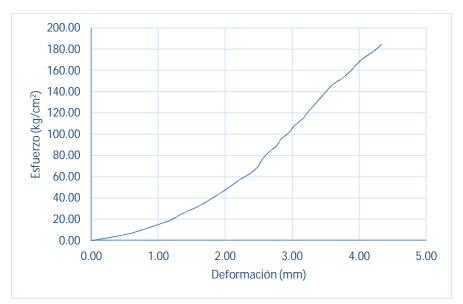


Figura n.º 106. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-5).

250.00 200.00 Esfuerzo (kg/cm²) 150.00 100.00 50.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 6.00 5.00 7.00 Deformación (mm)

Figura n.º 107. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-5).

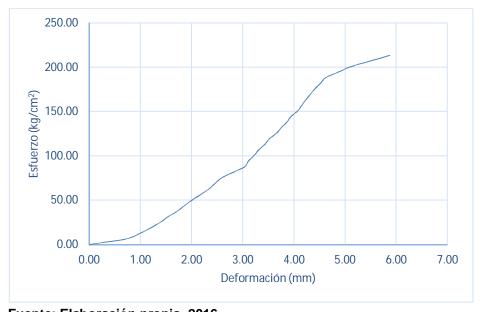
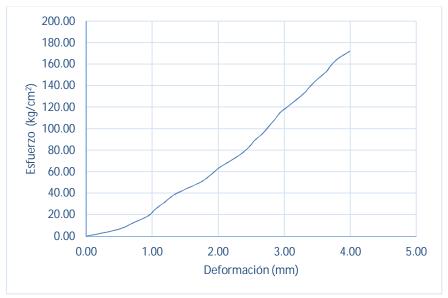


Figura n.º 108. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10-5).



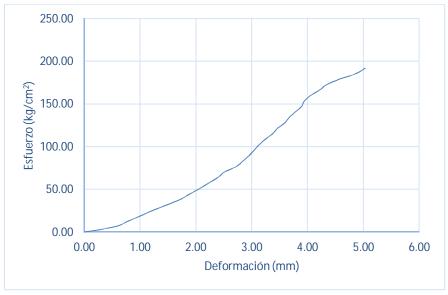
Muestras de ladrillos con 10% de PET a los 28 días.

Figura n.º 109. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-10).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 110. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-10).



160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 111. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-10).

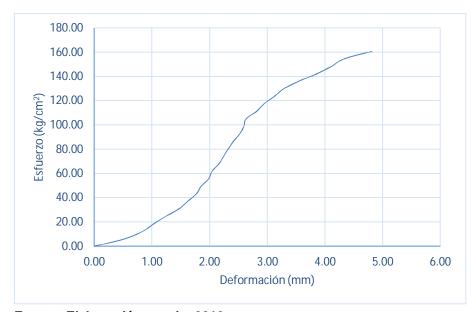


Figura n.º 112. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-10).

200.00 180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 2.00 0.00 1.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 113. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-10).

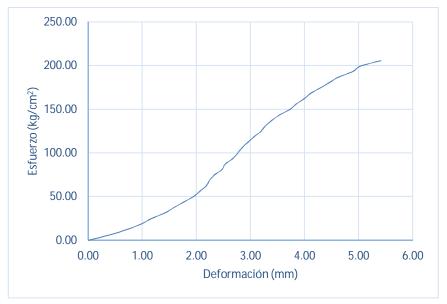


Figura n.º 114. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-10).



250.00 200.00 150.00 50.00 0.00 1.00 200.00 50.00 Deformación (mm)

Figura n.º 115. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-10).

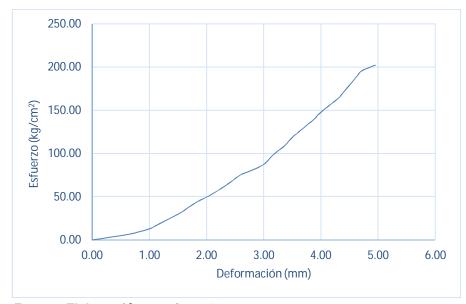


Figura n.º 116. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-10).

250.00 200.00 Esfuerzo (kg/cm²) 150.00 100.00 50.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 Deformación (mm)

Figura n.º 117. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-10).

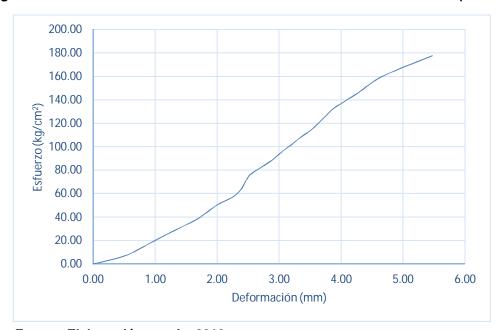
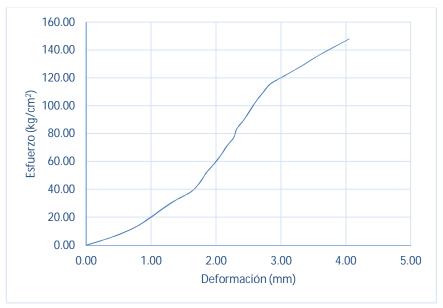


Figura n.º 118. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10-10).



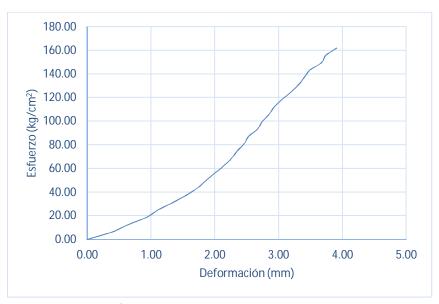
Muestras de ladrillos con 15% de PET a los 28 días.

Figura n.º 119. Curva esfuerzo deformación de la muestra 1 a los 28 días (M1-15).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura n.º 120. Curva esfuerzo deformación de la muestra 2 a los 28 días (M2-15).



160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 Deformación (mm)

Figura n.º 121. Curva esfuerzo deformación de la muestra 3 a los 28 días (M3-15).

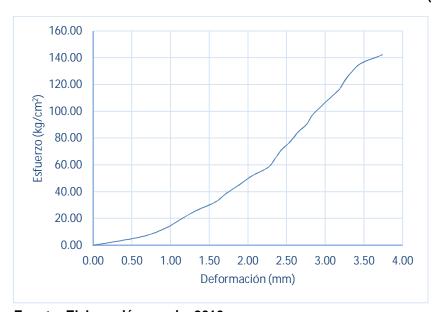


Figura n.º 122. Curva esfuerzo deformación de la muestra 4 a los 28 días (M4-15).

180.00 160.00 140.00 Esfuerzo (kg/cm²) 120.00 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 1.00 2.00 0.00 3.00 4.00 5.00 6.00 Deformación (mm)

Figura n.º 123. Curva esfuerzo deformación de la muestra 5 a los 28 días (M5-15).

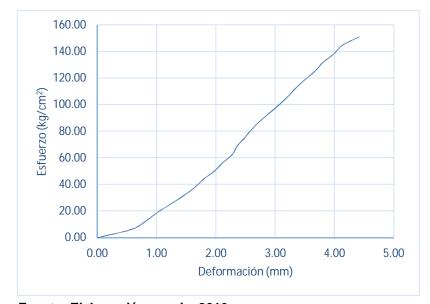


Figura n.º 124. Curva esfuerzo deformación de la muestra 6 a los 28 días (M6-15).

200.00 180.00 160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 0.00 1.00 4.00 2.00 3.00 5.00 6.00 Deformación (mm)

Figura n.º 125. Curva esfuerzo deformación de la muestra 7 a los 28 días (M7-15).

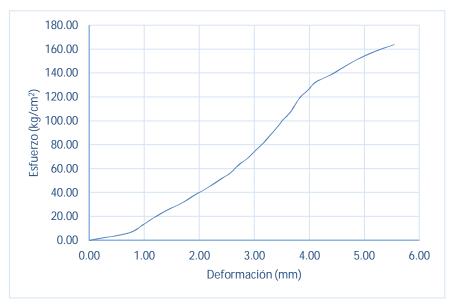


Figura n.º 126. Curva esfuerzo deformación de la muestra 8 a los 28 días (M8-15).

180.00 160.00 140.00 120.00 Esfuerzo (kg/cm²) 100.00 80.00 60.00 40.00 20.00 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 7.00 0.00 6.00 Deformación (mm)

Figura n.º 127. Curva esfuerzo deformación de la muestra 9 a los 28 días (M9-15).

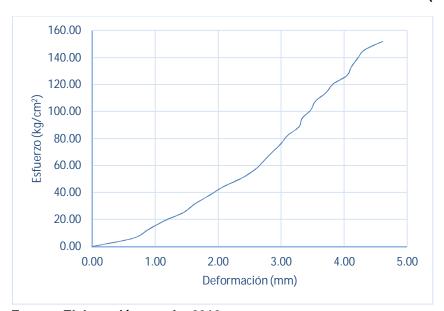


Figura n.º 128. Curva esfuerzo deformación de la muestra 10 a los 28 días (M10-15).



DISEÑO DE MEZCLAS

<u>DISEÑO DE MEZCLAS DE LADRILLO DE CONCRETO POR EL MÉTODO A.C.I</u>

CANTERA: José Acosta Gálvez- Planta de Chancado Roca Fuerte.

MÉTODO: A.C.I

AUTOR: Roberto Kevin Gonzales Armas

1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

1.1.- Cemento:

Portland ASTM Tipo I "Pacasmayo"

Peso Específico = $3.12 \ g/cm^3$ Peso unitario del cemento = $1400 \ kg/m^3$

1.2.- Agua:

Potable, de la Red pública del distrito de Cajamarca

1.3.- Agregado fino:

Peso específico de masa	=	$2.596 \ g/cm^3$
Peso unitario suelto	=	1731.296 kg/m³
Absorción	=	2.84 %
Contenido de Humedad	=	9.5 %
Módulo de fineza	=	3.52
Particulas menores a malla n°.200	=	11.38 %

1.4.- Agregado grueso:

Perfil	=	Angular
Tamaño máximo nominal	=	3/8 "
Peso unitario suelto	=	$1407.815 \ kg/m^3$
Peso seco compactado	=	1524.444 kg/m³
Peso específico de masa	=	$2.558 \ g/cm^3$
Absorción	=	1.433 %
Contenido de humedad	=	7.86 %
Modulo de finura	=	3.911

2.- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO:

Conociendo la Resistencia de compresión de diseño (f'c)	$180 \ kg/cm^2$
Asumiendo desviación estandar (s)	$10 \ kg/cm^2$

f'cr=f'c+1.34*s	193.4 kg/cm ²
f'cr=f'c+2.33*s-35	$168.3 kg/cm^2$

f'cr Seleccion α = 194 kg/cm^2



3.- SELECCIÓN DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE AGREGADO:

Tamaño máximo nominal 0.375 "

4.- SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

Consistencia = Seca Valores entre = 1" a 2"

5.- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:

Dato de Tabla 10.2.1 $207 lt/m^3$

6.- CONTENIDO DE AIRE:

3 % Dato de Tabla 11.2.1

7.- RELACIÓN AGUA-CEMENTO:

Dato de Tabla 12.2.2

INTERPOLACIÓN		
150	0.8	
194	A/C=	0.71
200	0.7	

EXTRAPOLACIÓN		
150	0.8	
200	0.7	
109	A/C=	0.88

VALOR TOMADO 0.71

8.- FACTOR CEMENTO:

 $292 \, kg/m^3$ **Factor Cemento** $6.9 \ bolsas/m^3$ **Factor Cemento**

9.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO:

Módulo de fineza 3.52 Tamaño máximo nominal del agregado 3/8 " b/bo tabla(16.2.2) 0.39 $594.533 \, kg/m^3$ Peso del agregado grueso

INTERPOLACIÓN		
200	0.7	
237	AG=	0.64
250	0.62	

EXTRAPOLACIÓN		
2.8	0.46	
3	0.44	
3.52	AG=	0.39



10.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS:

Cemento	=	$0.094 \ m^3$
Agua	=	$0.207 \ m^3$
Aire	=	$0.030 \ m^3$
Agregado Grueso	=	$0.232 \ m^3$
Suma de volúmenes conocidos	=	$0.563 \ m^3$

11.- CONTENIDO DE AGREGADO FINO:

Volumen absoluto de agregado fino	=	$0.437 \ m^3$
Peso de agregado fino seco	=	$1134 \ kg/m^3$

12.- VALORES DE DISEÑO:

Cemento	=	$292 \ kg/m^3$
Agua de diseño	=	$207 lt/m^3$
Agregado fino seco	=	1134 kg/m^3
Agregado grueso seco	=	$594.533 kg/m^3$
Suma	=	$2227.533 \ kg/m^3$

13.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO:

Agregado fino	=	1241.73 kg/m³	
Agregado grueso	=	$641.26 \ kg/m^3$	
Humedad superficial de agregado fino	=	6.66 %	
Humedad superficial de agregado grueso	=	6.427 %	
Y los aportes de los agregados serán:			
Aporte de humedad del agregado fino	=	75.52 lt/m^3	
Aporte de humedad del agregado grueso	=	$38.21 \ lt/m^3$	
Aporte de humedad de los gregados	=	$113.74 \ lt/m^3$	
Agua Efectiva	=	$93.26 lt/m^3$	

Y los pesos de los materiales, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba, serán:

	•		
Cemento		=	$292.00 \ kg/m^3$
Agua efectiva		=	$93.26 \ lt/m^3$
Agregado fino húmedo		=	$1241.73 \ kg/m^3$
Agregado grueso húmedo		=	$641.26 kg/m^3$



14.- PROPORCIÓN EN PESO:

EN PESO SECO			
Cemento	AE		
292	1134	594.53316	207.00
292	292	292	6.9
1.00	3.88	2.04	30.13

EN PESO HUMEDO				
Cemento	AE			
292	1241.73	641.263466	93.26	
292	292	292	6.9	
1.00	4.25	2.20	13.57	

15.- PESOS TANDA DE UNA BOLSA:

Cemento	42.50	kg/bolsa
Agua efectiva	13.57	It/bolsa
Agregado fino húmedo	180.73	kg/bolsa
Agregado grueso húmedo	93.33	kg/bolsa

16.- VOLUMENES EN ESTADO SUELTO:

 Cemento
 =
 0.21

 Agregado fino
 =
 0.72

 Agregado grueso
 =
 0.46

 Agua
 =
 13.57

17.- PROPORCIONES EN VOLUMEN:

EN VOLUMEN HUMEDO POR BOLSA				
Cemento	AE			
0.21	0.72	0.46	13.57	
0.21	0.21	0.21	1.0	
1.00	3.44	2.18	13.57	



CEMENTO	1.00
AGREGADO FINO	3.44
AGREGADO GRUESO	2.18
AGUA	13.57

INCORPORACIÓN DE PET			
Volumen	5%	0.33	
Total	10%	0.66	
6.62	15%	0.99	

18.- CALCULO DE PROPORCIONES PARA UN LADRILLO (1unid).

VOLUMEN TOTAL

H= 0.095 L= 0.24 A= 0.13 Volt= 0.002964

VOLUMEN DE VACIO

H=	0.09	H=	0.04
A =	0.035	A=	0.09
L=	0.11	L=	0.035
vol 1=	0.00017325	vol 2=	0.000063







Vol. vacios= 0.00023625

VOLUMEN DEL LADRILLO

Vol= 0.00272775

 Cemento
 =
 0.797 kg

 Agua efectiva
 =
 0.254 lt

 Agregado fino húmedo
 =
 3.387 kg

 Agregado grueso húmedo
 =
 1.749 kg

 6.187 kg

Entonces una bolsa va a dar

bolsa= 42.5 kg Un Ladrillo= 0.797 kg

N° de ladrillos por bolsa= 53.36

INCORPORACIÓN DE PET POR UNIDAD DE LADRILLO

5% = 0.309 kg 10% = 0.619 kg 15% = 0.928 kg



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

COSTOS DE MATERIALES			
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	PRECIO	UNIDAD	
ARENA GRUESA	55	m^3	
CONFITILLO	70	m^3	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	22.5	bolsa	
BOTELLAS DE PET RECICLADAS	1	kg	
MOLIDO DE PET	1.5	kg	
MANO DE OBRA	0.75	ladrillo	

DATOS:

DENSIDAD DEL PET= 1340 kg/m³

CANTIDAD DE MATERIAL POR TANDA			
Unidad de medida (1 balde de 0.020 m ³)	0.02	m^3	
,	0.069		
Cantidad de agregado fino			
Cantidad de agregado grueso	0.044		
Cantidad de Cemento	0.020		
5% DE PET	0.0066	m^3	
10% DE PET	0.0132	m^3	
15% DE PET	0.0199	m^3	

CANTIDAD DE MATERIAL EN PESO DEL PET			
5% DE PET 8.8744 kg			
10% DE PET	17.7488	kg	
15% DE PET 26.6231 kg			

COSTO POR TANDAS				
	COSTO DE LADRILLOS CON			
DESCRIPCIÓN	0% PET	5%PET	10% PET	15%PET
Cantidad de agregado fino	S/. 3.78	S/. 3.78	S/. 3.78	S/. 3.78
Cantidad de agregado grueso	S/. 3.06	S/. 3.06	S/. 3.06	S/. 3.06
Cantidad de Cemento	S/. 33.04	S/. 33.04	S/. 33.04	S/. 33.04
5% DE PET		S/. 22.19		
10% DE PET			S/. 44.37	
15% DE PET				S/. 66.56
COSTO PARCIAL	S/. 39.88	S/. 62.07	S/. 84.25	S/. 106.44
CANTIDAD DE LADRILLOS OBTENIDOS	52	53	55	57
COSTO DE MANO DE OBRA	S/. 0.75	S/. 0.75	S/. 0.75	S/. 0.75
COSTO POR UNIDAD DE LADRILLO	S/. 1.52	S/. 1.92	S/. 2.28	S/. 2.62



PANEL FOTOGRAFICO



Figura n.º 153. Compra de botellas de PET reciclado.

Fuente: Elaboración propia, 2016



Figura n.º 154. Molido de botellas de PET reciclado.

Fuente: Elaboración propia, 2016

29/09/2016 02:58 PM

Figura n.º 155. Muestro de cantera, realización cuarteo de arena gruesa.



Figura n.º 156. Muestro de cantera, realización cuarteo de confitilio.

03/10/2016 09:36 AM

Figura n.º 157. Realizando cuarteo de agregados en laboratorio.



Figura n.º 158. Ensayo de granulometría del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia, 2016





Figura n.º 159. Ensayo de granulometría del agregado grueso.



Figura n.º 160. Ensayo de contenido de humedad del agregado fino.



04/10/2016 03:58 PM

Figura n.º 161. Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso.

04/10/2016 04:41 PM

Figura n.º 162. Ensayo de peso unitario del agregado grueso.





Figura n.º 163. Ensayo de peso unitario del agregado fino.



Figura n.º 164. Ensayo de material que pasa por el tamiz n.º200.



Figura n.º 165. Ensayo de peso específico del agregado grueso.



Figura n.º 166. Ensayo de peso específico del agregado fino.



Figura n.º 167. Ensayo de peso específico del agregado fino.



Figura n.º 168. Ensayo de peso específico del agregado grueso.

12000 Adventure: 1 09/10/2016 05:43 AM

Figura n.º 169. Pesando PET molido para ensayo de granulometría.



Figura n.º 170. Realizando ensayo de abrasión.



Figura n.º 171. Pesando material retenido en el tamiz n.º12, después del ensayo en la máquina de los ángeles.



Figura n.º 172. Preparación de materiales para la elaboración de ladrillos.



11/10/2013 OC:41 AM

Figura n.º 173. Preparación de instrumentos para la elaboración de ladrillos.



Figura n.º 174. Preparación de mezcla para la elaboración de ladrillos.

11/10/2016 10:13 AM

Figura n.º 175. Realizando prueba de consistencia de la mezcla.



Figura n.º 176. Elaboración de ladrillos.



11/10/2016 02:34 PM

Figura n.º 177. Midiendo la cantidad de PET para la incorporación a la mezcla.



Figura n.º 178. Culminación de la elaboración de ladrillos.

12/10/2016 05:04 PM

Figura n.º 179. Proceso de curado de los ladrillos.

Figura n.º 180. Preparando muestras para ensayos de resistencia a compresión a los 7 días.





Figura n.º 181. Tomando medidas de muestras para ensayo de resistencia a compresión a los 7 días.



Figura n.º 182. Realizando ensayo de resistencia a compresión a los 7 días.





Figura n.º 183. Preparando muestras para ensayos de resistencia a compresión a los 14 días.



Figura n.º 184. Realizando ensayo de resistencia a compresión a los 14 días.





Figura n.º 185. Tomando medidas de muestras para ensayo de resistencia a compresión a los 28 días.



Figura n.º 186. Realizando ensayo de resistencia a compresión a los 28 días.





PRAYOR BULLETING BUANT IS SHARING BULLETING BUANT IS SHARING BULLETING BUANT IS SHARING BULLETING BULLETIN

Figura n.º 187. Realizando ensayo de módulo de rotura a tracción por flexión.



Figura n.º 188. Realizando ensayo de variación dimensional.



Figura n.º 189. Realizando ensayo de Alabeo.







Figura n.º 191. Realizando ensayo de succión.



Figura n.º 192. Pesando ladrillos para ensayo de succión.



17/11/2016 04:12 PM

Figura n.º 193. Secando superficialmente los ladrillos para pesarlos para el ensayo de absorción.

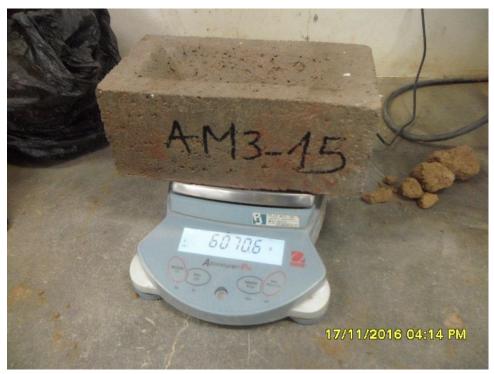


Figura n.º 194. Pesando ladrillos para el ensayo de absorción.



LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA **PROTOCOLO ENSAYO:** CONTENIDO DE HUMEDAD CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: UNIVERSIDAD NORMA: MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127 PRIVADA DEL NORTE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA PROYECTO: INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES CANTERA: TIPO DE MATERIAL: Agregado Pino Iosa' Acosta Galuez UBICACIÓN: Rio Chonta COLOR DE MATERIAL: Griz FECHA DE MUESTREO: RESPONSABLE: Roberto Kevin Gonzales Armas 29/09/2016 Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira FECHA DE ENSAYO: **REVISADO POR:** 04/10/2016 Moreno.

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C /Ambiente

Método

Horno 110 ± 5 °C

	CONTENIDO D	E HUMEDAD			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
Α	A Identificación del recipiente o Tara		M1	M2	МЗ
B Peso del Recipiente		gr	38.5	38.3	38.8
С	Recipiente + Suelo Húmedo		55 £ . 7	558.9	613.6
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	506.5	508.2	5614
E	Peso del suelo humedo (Ww) C - B	gr	518.2	520.6	574.8
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	468	469.9	522 6
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	9.69	9.74	9.08
G	Promedio Porcentaje Humedad	%		9.50	·

$$(W\%) = \frac{Ww}{Ws} * 100$$

OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayan Spanus	(Jangoo AV)	Mayor
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR.(ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA **PROTOCOLO ENSAYO:** CONTENIDO DE HUMEDAD CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: NORMA: MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA PROYECTO: INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES CANTERA: TIPO DE MATERIAL: Dorrecjado Galuez Jose' Accita **UBICACIÓN:** COLOR DE MATERIAL: Rio Chonta Griz FECHA DE MUESTREO: 29/09/2016 RESPONSABLE: Roberto Kevin Gonzales Armas Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira FECHA DE ENSAYO: **REVISADO POR:** 04/10/2016 Moreno.

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C /Ambiente

Método

Horno 110 ± 5 °C

		CONTENIDO DE HU	MEDAD			
ID	DESCRI	PCIÓN	UND	1	2	3
Α	Identificación del recipiente	e o Tara		M1	M2	МЗ
В	B Peso del Recipiente		gr	38.5	39. Z	37.7
С	C Recipiente + Suelo Húmedo			482.4	487.4	494.7
D	Recipiente + Suelo Seco		gr	448.1	452.3	458.1
E	Peso del suelo humedo	(Ww) C-B	gr	443.9	448.2	457
F	Peso Suelo Seco	(Ws) D - B	gr	409.6	413.1	420.4
W %	Porcentaje de humedad	(E / F) * 100	%	7.73	7.83	8.01
G	Promedio Porcentaje Hum	edad	%	7.86		

$$(W\%) = \frac{Ww}{Ws} * 100$$

OBSERVACIONES:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rown Lineary	Layer MV	Atopus
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. 1NG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

,	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
3 9		_	PROTOCOLO			
N	ENSAYO		NULOMÉTRICO DE GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
UNIVERSIDAD NORMA			M C136 – NTP 400.012	AGGF-LC-UPNC:		
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO	PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES				
CANTERA:		Jose Acosta Gáluz	RETENIDO N° 4 (gr):	25/9r		
UBICACIÓN:		Rio Chonta	PASA N° 4 (gr):	948 or		
FECHA DE MUESTRA:		29/09/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas		
FECHA DE ENSAYO:		CHA DE ENSAYO: 03/10/2016		Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno		

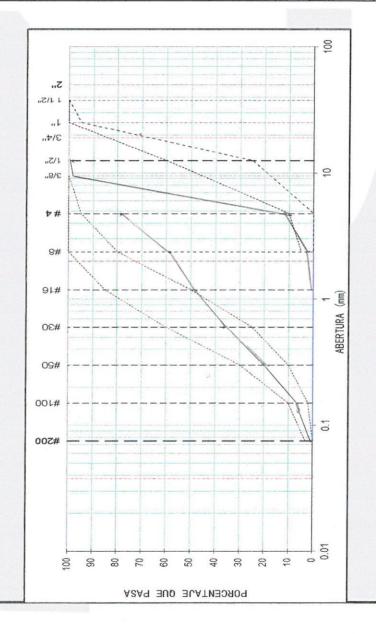
N°	TAMIZ		PESO	% DETENIDO	T	% QUE PASA		
	(pulg)	(mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	ARENA	ESPECIFICACIÓN	
1	1 1/2"	37.50	0	0	O	0	100	100
2	1"	25.00	C	0	O	0	95	100
3	3/4"	19.00	0	0	0	0		
4	1/2"	12.50	8.3	0.66	0.66	99.34	25	60
5	3/8"	9.50	13.3	1.05	1-71	98.29	1	
6	N° 4	4.75	1113.4	87-95	89.65	10.35	0	10
7	N° 8	2.36	119.5	9.44	99.09	0.91	0	5
8	N° 16	1.18	11.1	83-0	99.97	0.03		
9	N° 30	0.60	0.4	0.03	100	0.00		
10	N° 50	0.30						
11	N° 100	0.15						
12	N° 200	0.075						
13	Fondo	0						

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		A
IN-	(pulg)	(mm)	(gr)	(%)	(%)	GRAVA	ESPECIF	ICACIÓN
1	1 ½"	37.50						
2	1"	25.00						
3	3/4"	19.00						
4	1/2"	12.50						
5	3/8"	9.50	0	0	0	0	100	100
6	N° 4	4.75	251	20.93	20.93	79.07	95	100
7	N° 8	2.36	239	19.93	40-87	59.13	80	100
8	N° 16	1.18	137	11.43	52.29	47.71	50	85
9	N° 30	0.60	124	10.34	62.64	37-36	25	60
10	N° 50	0.30	216	18.02	80.65	19.35	10	30
11	N° 100	0.15	167	13.93	94.58	5.42	2	10
12	N° 200	0.075	59	4 92	99.50	0.5	0	3

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Ramin January	(huzeo pr 0)	Alexander
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR MG-MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA **PROTOCOLO** ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE **ENSAYO** CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGREGADOS GRUESOS Y FINOS AGGF-LC-UPNC: NORMA MTC E204 - ASTM C136 - NTP 400.012 UNIVERSIDAD PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA DEL NORTE **PROYECTO** INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES CANTERA: RETENIDO Nº 4 (gr): 251 gr **UBICACIÓN:** Chonto PASA N° 4 (gr): 94897 FECHA DE MUESTRA: 29/09/2016 RESPONSABLE: Roberto Kevin Gonzales Armas Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira FECHA DE ENSAYO: 03/10/2016 **REVISADO POR:** Moreno.





OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Brigan Garanto	Jujeo 16 V	Myey
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. FNG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

		LA	BORATORIO DE CONCRE	ТО
N 37			PROTOCOLO	
N	ENSAYO	PESO UNITARIO	DE LOS AGREGADOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
UNIVERSIDAD			TM C29 – NTP 400.017	PUA-LC-UPNC:
DEL NORTE	PROYECTO PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LINCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES			
CANTERA:		Jose Acosto Golvez	TIPO DE CANTERA:	De Rro
The second secon		Rio Chonta	TIPO DEL MATERIAL:	Agregades
FECHA DE MUESTRA:		29/09/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas
FECHA DE ENSAYO: 09		04 y 05/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno

	PESO UNITARI			INU		
	AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		VOLUMEN MOLDE	0.0087 m^3
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
Α	Peso del Molde + AF Compactado	kg	22.120	22.057	22.086	22.088
В	Peso del molde	kg	4.786	4 786	4.786	4 786
С	Peso del AF Compactado, C = A - B	kg	17.339	17.271	17.300	17.302
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	kg/m³	1926.00	1919.000	1922.222	1922 407
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	20.385	20.353	20.365	20.368
F	Peso del AF Suelto, F = E - B	kg	15.599	15.567	15.379	15.582
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	kg/m³	17 33.20	1779 667	1731.000	1731 296
	PESO UNITARIO	DEL AGRE	GADO GR	UESO		
	AGREGADO GRUESO		ŇO MÁX. NINAL	1 1/2"	VOLUMEN MOLDE	0.0087 m^3
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
Α	Peso del Molde + AG Compactado	kg	18.51	18.492	18.516	18.506
A B	Peso del Molde + AG Compactado Peso del molde	kg kg	18.51		4.786	18.506 4.786
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Control of the contro	18.492 4.786 13.706		
В	Peso del molde	kg	4.786 13.724	4.786 13.706	4.786	4. 786
В	Peso del molde Peso del AG Compactado, C = A - B PESO UNITARIO COMPACTADO	kg kg	4.786 13.724 1524.88	4.786 13.706	4.786 13.730 1525-556	4.786
B C D	Peso del molde Peso del AG Compactado, C = A - B PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	kg kg kg/m ³	4.786 13.724 1524.88	4.786 13.706 1522.889	4.786 13.730 1525-556	4. 786 13. 720 1529. 444

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Roman James de	(hupto n v)	Mayor
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VÍCTOR CUZCO MINCHÁN	DR. INCAMIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

	LABORA	TORIO DE CONCRET	O - UNIVERSIDAD PRIVA	DA DEL NORTE CAJAMARCA
A 51			PROTOCOLO	
N	ENSAYO		ÍFICA Y ABSORCIÓN DE ADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GEAF-LC-UPNC:
UNIVERSIDAD	NORMA	The state of the s	M C128 – NTP 400.022	
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO		ICAS Y MECÁNICAS DE LA DE PET EN DIFERENTES F	ADRILLOS DE CONCRETO CON LA PORCENTAJES
CANTERA:		Jose Acosto Galuez	TIPO DE CANTERA:	De RIO
UBICACIÓN:		R10 Unenta	TIPO DE MATERIAL:	Agragado Pino
FECHA DE MUESTRA:		29/09/20/6	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas
FECHA DE ENSAYO:		07/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno.

		1	T			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
Α	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo (Psss)	gr	500	SCC	S00	
В	Peso del frasco + agua hasta marca de 500ml	gr	1295.1	1296.1	1295.8	_
С	Peso del frasco + agua + Psss, C = A + B	gr	1795 1	1796.1	1795-8	P R O
D	Peso del frasco + Psss + agua hasta la marca de 500ml	gr	1606.4	1608.1	1608.7	M E
E	Volumen de masa + volumen de vacío, E = C - D	cm ³	186.7	188	167.1	D I O
F	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	gr	484.1	486.3	486.2	
G	Volumen de masa, G = E - (A - F)	cm ³	170.8	174.3	175 3	
Н	Peso específico bulk (base seca), H = F / E	gr/cm ³	2-593	2.587	2.609	2.596
1	Peso específico (base saturada), I = A / E	gr/cm ³	2.648	2. 660	2.672	2.670
J	Peso específico aparente (base seca), $\mathbf{J} = \mathbf{F} / \mathbf{G}$	gr/cm ³	2.834	2.790	2.785	2.803
K	Absorción, $K = (A - F / F) * 100$	%	3. 284	2.817	2417	2. 840

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Regin Hammed	bujeo 100	(Magnet)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

	LABORA	TORIO DE CONCRET	O – UNIVERSIDAD PRIVA	DA DEL NORTE CAJAMARCA
1 7			PROTOCOLO	
N	PESO ESPECÍFICO Y A AGREGADOS GF		CO Y ABSORCIÓN DE DOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC:
UNIVERSIDAD	NORMA		M C127 – NTP 400.021	
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LINCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES			
CANTERA:		Jose' Accordo Gáluez	TIPO DE CANTERA:	Dario
UBICACIÓN:		Rio Chanta	TIPO DE MATERIAL:	Agreopão grueso
FECHA DE MUESTRA:		29/09/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas
FECHA DE ENSAYO:		07/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
Α	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	2064.9	2044.2	2030.7	
В	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	1278.5	1263.2	1231.4	P R O
С	Volumen de masa + volumen de vacío, C = A - B	gr	786.4	781	799.3	M E
D	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)		2028.6	2033.4	1994.3	D I
E	Volumen de masa, E = C - (A - D)		750.1		759.9	0
F	Peso específico bulk (base seca), F = D / C	gr/cm ³	2.580	2 604	2 491	2.558
G	Peso específico (base saturada), G = A / C	gr/cm ³	2.626	2 617	2-541	2.595
Н	Peso específico aparente (base seca), H = D / E	gr/cm ³	2. 704	2.640	2.620	2.655
ı	Absorción, $K = (A - D / D) * 100$	%	1.789	0.531	1.979	1.433

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rose House	(buseo n V)	Hogan
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÅNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

MARK STATE	LABORA	TORIO DE CONCRET	O - UNIVERSIDAD PRIVAD	A DEL NORTE CAJAMARCA	
27			PROTOCOLO		
N	ENSAYO		TERIAL FINO QUE PASA . TAMIZ N° 200	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CMF-LC-UPNC:	
UNIVERSIDAD	NORMA		TM C117 – NTP 400.018		
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO	PROPIEDADES FÍSI INCORPORACIÓN I	DRILLOS DE CONCRETO CON LA DRCENTAJES		
CANTERA:		Jose' Accela Gal	TAMAÑO DE MUESTRA:	1729.2 gramos	
UBICACIÓN:	UBICACIÓN: Rio Chenta TIPO DE MATERIA		TIPO DE MATERIAL:	Agregado fino	
FECHA DE MUESTRA: 20		29/09/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas	
FECHA DE ENSAYO:		05/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno.	

MUESTRA MÍNIMA REQUERIDA SEGÚN TAMAÑO DE AGREGADO				
Tamaño nominal	máximo de tamices	Peso mínimo aproximado de la muestra (gr)		
4.75 mm	N° 4 o menos	300		
9.5 mm	3/8"	1000		
19.00 mm	3/4"	2500		
37.5 mm	1 ½" o mayor	5000		

	CANTIDAD DE MATERIAL FINO Q	UE PASA PO	OR EL TAM	IIZ N°200	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
Α	Peso de la muestra	gr	556.7	558.9	613.6
В	Peso de la muestra lavada y seca	gr	491.8	486.9	555.5
С	Material que pasa el tamiz N° 200 C = A – B	gr	64.9	72.8	58.1
D	% que pasa el tamiz N° 200 D = (C / A) * 100	%	11.66	13.03	9.47

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayer Yanna As	louses M D	Mayer
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VÍCTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

	LABORA	TORIO DE CONCRET	TO - UNIVERSIDAD PRIVA	DA DEL NORTE CAJAMARCA			
A 45			PROTOCOLO				
UNIVERSIDAD	ENSAYO	DE LOS AGREC	NGELES AL DESGASTE GADOS DE TAMAÑOS DE 37.5 mm (1 ½")	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC:			
PRIVADA	NORMA	MTC E207 - ASTI	M C 131 – NTP 400.019				
PROYECTO		PROPIEDADES FÍS INCORPORACIÓN I	ICAS Y MECÁNICAS DE LA DE PET EN DIFERENTES F	ADRILLOS DE CONCRETO CON LA PORCENTAJES			
CANTERA:		Jose Aresta Galues	TIPO DE CANTERA:	Do Ric			
UBICACIÓN:		Rio Chionta	TIPO DE MATERIAL:	Agregia dos			
FECHA DE MUESTRA:		29/09/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas			
FECHA DE ENSAYO:		08/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno			

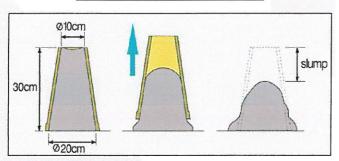
	GRANULO	METRÍA DE ENSA	AYO	
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 ½"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	1/4"			2500 ± 10	
1/4"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P
Α	Peso muestra total	gr	5019.9	5013.6	5004.4	O
В	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3623.3	35975	3609./	D I O
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles D = (A - B) * 100 / A	%	27.82	2825	27.89	27.9

BSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bester Your As	(buyeo n.v)	Alague
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

		LABORATOR	RIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
N 17		PROTOCOLO					
N		ENSAYO	ASENTAMIE	NTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:		
	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NORMA	MTC E705 - AS	STM C143 - NTP 339.035	SEGIVIF-EC-OFING		
		PROYECTO	PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÂNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES				
C	CANTIDAD DE MUESTRA (cm3):		53.014	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas		
F	FECHA DE ENSAYO:		11/10/2016	RESPONSABLE.			
Н	HORA DE MUESTRA:		10: 12 am	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira		
Н	HORA DE ENSAYO:		10:16 am	NEVIOADO FOR.	Moreno.		



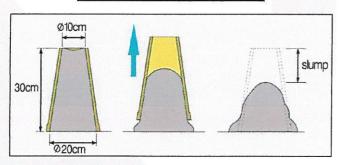
PROCESO DE ENSAYO				
CAPAS	N° DE GOLPES			
1	25			
2	25			
3	25			

CONSISTENCIA EN CONO			
Consistencia	Asentamiento (cm		
Seca	0-2		
Plástica	3 – 5		
Blanda	6 – 9		
Fluida	10 – 15		
Líquida	≥16		

ASENTAMIENT	O DEL C°
SLUMP (cm)	1.25
CONSISTENCIA	Seca

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Barre Janua	Preyer or V	Story
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. JAĞ. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

	LABORATOR	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
3 77		PROTOCOLO				
N	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:		
UNIVERSIDAD	NORMA	MTC E705 – AS	STM C143 – NTP 339.035	SLUIVIP-LO-UPING:		
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO		PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRET CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES			
CANTIDAD DE MUESTRA (cm3):		53.014	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas		
FECHA DE ENSAYO:		11/10/2016	RESPONSABLE.			
HORA DE MUESTRA:		11: 20 am	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira		
HORA DE ENSAYO:		11° 23 am	REVISADO POR.	Moreno.		



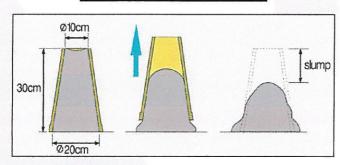
PROCESO	PROCESO DE ENSAYO				
CAPAS	N° DE GOLPES				
1	25				
2	25				
3	25				

CONSISTENCIA EN CONO		
Consistencia	Asentamiento (cm)	
Seca	0-2	
Plástica	3-5	
Blanda	6-9	
Fluida	10 – 15	
Líquida	≥16	

ASENTAMIENTO DEL C°		
SLUMP (cm) /. /4		
CONSISTENCIA	Seca	

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Roman January	(hugeo NV)	(A play)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

Γ		LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
ı	7 7			PROTOCOLO	4	
N		ENSAYO	(SI UIVIP)		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:	
	UNIVERSIDAD	NORMA		IC E/05 – ASTM C143 – NTP 339.035		
	PROYECTO PROYECTO	PROYECTO			DE LADRILLOS DE CONCRETO IFERENTES PORCENTAJES	
	CANTIDAD DE MUESTRA (cm³): FECHA DE ENSAYO: HORA DE MUESTRA:		53.014	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas	
			11/1/0/2016	RESPONSABLE.		
			1:45 pm	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira	
	HORA DE EN	SAYO:	1: 48 pm	ILVISADO FOR.	Moreno.	



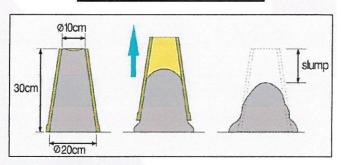
PROCESO	PROCESO DE ENSAYO		
CAPAS	N° DE GOLPES		
1	25		
2	25		
3	25		

CONSISTENCIA EN CONO			
Consistencia Asentamiento (ci		Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0-2		
Plástica	3-5		
Blanda	6-9		
Fluida	10 – 15		
Líquida	≥16		

ASENTAMIENTO DEL C°			
SLUMP (cm) 1.05			
CONSISTENCIA	Seca		

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rugalin Galunds	(Sugar NV)	Alexander
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

Γ		LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	2 9		PROTOCOLO				
	ENSAYO UNIVERSIDAD NORMA		ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:		
I			MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035		SLUIVIP-LC-UPING:		
				DE LADRILLOS DE CONCRETO IFERENTES PORCENTAJES			
	CANTIDAD DE MUESTRA (cm³): FECHA DE ENSAYO: HORA DE MUESTRA: HORA DE ENSAYO:		53.014	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas		
			11/10/2016	RESPONSABLE.			
			3:03 pm	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira		
ſ			3:05 pm		Moreno.		



PROCESO	PROCESO DE ENSAYO		
CAPAS	N° DE GOLPES		
1	25		
2	25		
3	25		

CONSISTENCIA EN CONO		
Asentamiento (cm)		
0-2		
3 – 5		
6-9		
10 – 15		
≥16		

ASENTAMIENTO DEL C°			
SLUMP (cm) 0.98			
CONSISTENCIA	Seca		

	OBSERVACIONES:		
1	TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	Rayer Y January	(Sugar H C)	AM
	ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. IMG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
ľ	FECHA	FECHA:	FECHA:

	LABORA	TORIO DE CONCRET	O - UNIVERSIDAD PRIVA	DA DEL NORTE CAJAMARCA		
1 7		PROTOCOLO				
N	ENSAYO		NULOMÉTRICO DE GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
UNIVERSIDAD	NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012 AGGF-LC-UPNC:				
PRIVADA DEL NORTE	PROYECTO		PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÂNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA NCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES			
CANTERA:		PET_	RETENIDO N° 4 (gr):			
UBICACIÓN:		_	PASA N° 4 (gr):			
FECHA DE MUESTRA:		09/10/2016	RESPONSABLE:	Roberto Kevin Gonzales Armas		
FECHA DE ENSAYO:		09/10/2016	REVISADO POR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno		

N°	TAMIZ	PESO % RETENIDO RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA				
IN	(pulg)	(mm)	(gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	ARENA	ESPECIF	ICACIÓN
1	1 1/2"	37.50		11000 100000000000000000000000000000000			100	100
2	1"	25.00					95	100
3	3/4"	19.00					100	
4	1/2"	12.50					25	60
5	3/8"	9.50					1	
6	N° 4	4.75					0	10
7	N° 8	2.36					0	5
8	N° 16	1.18						
9	N° 30	0.60						
10	N° 50	0.30						
11	N° 100	0.15	STATE OF THE					
12	N° 200	0.075						
13	Fondo	0						

N°	TAMIZ		PESO			% QUE PASA		
IN	(pulg)	(mm)	(gr)	(%)	ACUMULADO (%)	GRAVA	ESPECIF	ICACIÓN
1	1 1/2"	37.50						
2	1"	25.00						
3	3/4"	19.00						
4	1/2"	12.50						
5	3/8"	9.50	0	0.00	0.00	0	100	100
6	N° 4	4.75	0.58	0.05	0.05	99.95	95	100
7	N° 8	2.36	600 9	50.21	50.26	49.74	80	100
8	N° 16	1.18	361.1	30. h	80.43	19.57	50	85
9	N° 30	0.60	1878	15 69	96.12	388	25	60
10	N° 50	0.30	38.7	3 23	99 36	0.64	10	30
11	N° 100	0.15	6.8	0.57	99.92	0.08	2	10
12	N° 200	0.075	0.7	0.06	99. 98	0.02	0	3

OBSERVACIONES:	Port Control of the C	
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bound James	Lugeo pr V	Mayer
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO
FECHA	FECHA:	FECHA:

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

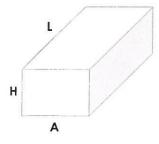
Descripción: Ensayodo 10 ladrillos de cencreto	Fecha:	151111000
***************************************		15/11/200
% de incorporación de PET:		
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.20	96.40	130.40
VDH1-C	242 00	94 70	131. 70
V 3.11. 0	244.50	95.80	131 10
	242 80	94 90	131.50
PROMEDIO	242.88	95.45	134-18

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH2-0	244 20	97.50	130.90
	243.10	96.70	131.40
	243.60	96.10	132.00
	243.90	95.90	131 80
PROMEDIO	243.70	96.55	131.53

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.80	95.60	130.20
Warmen OF	241.90	95.50	131 30
VDM 3-0	241.50	96.30	132. 20
	243. 10	96.10	133. 10
PROMEDIO	242.33	95,88	131 70

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.60	94.30	130 50
VDH4-0	243.90	95.10	130.30
10114-C	243. 20	93.80	131.20
	242.50	94.50	131 10
PROMEDIO	243.30	94.43	130 . 78



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.10	96.40	131.30
VDH5-0	243.90	97.10	132.10
V D (3 - 0	242.50	94.80	130 90
	241 90	95.40	130.20
PROMEDIO	242 85	95.93	131.13

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Paris James de	(Jungeo m V)	(Adaguaro)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

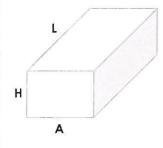
Descripción:	Ensayo de 10 ladrillos de concreto		15/11/201
% de incorporación de PET:	0%	•	•••••••
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM 6-0	242.10	96.20	130.40
	243.40	95.80	129.80
	240.20	95.20	130.90
town a second of the second	241.50	96.30	131.10
PROMEDIO	241.80	95.88	130.55

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
O-FHQV	242 60	97.10	131 30
	245.20	96.30	131 - 90
	243.20	96.80	130.40
	241.90	95.20	130.60
PROMEDIO	243.28	96.35	131 OS

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	244.20	95.40	135-10
VDM8-0	243.70	95.00	134.20
VUMB-U	243.10	94.70	134.40
	242,90	95.80	133.80
PROMEDIO	243.48	95.23	134.38

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH9-0	243.60	94 %	129 90
	241.90	95 30	130.50
	242.60	95-80	131 20
	243.20	96.20	130.90
PROMEDIO	242.83	95. 53	130-63



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH 10-0	243.30	95.20	133.20
	242.90	96.30	132.50
	243.60	95.80	132.30
	242 40	94.30	131.20
PROMEDIO	243.05	95.40	132 30

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Brown yourse	bugeo In It	(Adoption 1)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. IÑG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

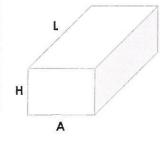
Descripción: Ensavo de to kadrillos de concreto		5/11/1201
% de incorporación de PET: 5℃	***	
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH 1-5	245 . 20	96 . 7C	130.40
	244 30	95.30	131.70
	243 10	94 60	129 80
	245.80	94 90	131.40
PROMEDIO	244 60	95.38	130.83

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH2-S	243.10	95-20	131.50
	245.60	96 . 70	131.40
	242.90	94.90	132.00
	243. 40	96.10	/30 . 20
PROMEDIO	243.75	95.73	131 28

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	241.90	94.80	129.80
VDH3-5	243.60	95.30	131.30
V-11-5	240.60	96 . 80	132. 20
	243.10	97.10	133-10
PROMEDIO	242.30	96 .00	131.60

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM4-S	243.60	94.30	131.80
	243.90	95.10	130.30
	243.20	94 70	130.90
	242.50	95.20	132.40
PROMEDIO	243.30	94 - 83	131 35



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	244.10	96.40	131.50
	245.20	97.10	133. 10
VDM5-S	243.20	95. 70	132.20
	241.90	96.20	130.90
PROMEDIO	243 60	96.35	131.93

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rybon Litures	Thugeo has	Aller
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción:	Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha: 15111/201
% de incorporación de PET:		***************************************

% de incorporación de PET: 50%

ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC

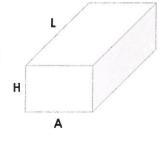
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949

	The state of the s		
Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
LIDHC 6	242.10	94.60	131.20
	243.40	96.10	130.30
VDM6-S	240.20	95. 20	131.90
	241.50	96.30	131 10
PROMEDIO	241-80	95.55	131.13

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	241.80	94.80	130.20
VDHT-5	242.70	241.60 94.80 242.70 93.40 240.90 95.70 242.40 95.20	129 90
VUM 4-5	240.90	95.70	129.70
	242.40	95 · 20	130.60
PROMEDIO	241.95	94.78	130.10

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.80	94.90	131.60
VDH8-5	243.70	96.30	132.50
V D H 2-3	241.20	95.10	130.90
	242 90	95.80	133. 10
PROMEDIO	242 65	95.53	132.03

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.40	95-70	132 10
UDUO -	241 90	96.40	131. 30
VDM9-5	243 60	74 80	131.60
	243.20	95.90	132.90
PROMEDIO	242 18	95.70	131.98



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.20	95.30	131.30
VI - C In -	242.90	94.80	130.90
VDH 10-5	244.60	96-10	129.70
	241.90	95.60	131 20
PROMEDIO	243.15	95.45	130.78

Observaciones:		
		•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayou James	Jugo no	(A Heyers)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR-196 MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción: En sayo de 10 ladrillos de concreto Fecha: 15/11/2016
% de incorporación de PET: 10 %

ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC

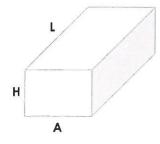
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949

	AND A STATE OF THE		
Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.10	94.60	132.20
VDH 1-10	242.60	95.40	131.90
VOIT 1 - 10	243.90	96.10	131.20
	244.20	95.80	132.40
PROMEDIO	243-45	95. 48	131.93

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM 2-10	244.10	96.10	130.90
	245 20	95.40	130.30
V DA 5-10	242.90	94-10	132.50
	243.50	95.90	131.90
PROMEDIO	243.93	95.38	131-40

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.70	95.60	132.30
VDH'3-10	241.90	96.20	133.10
VDM 5-10	242.80	95.90	132.60
	243.30	96.40	131.10
PROMEDIO	242 68	96.03	132. 28

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDM4-10	244 60	95.60	131.10
	242.80	94.60	130 20
	243.50	97.10	129.90
	243.10	96.30	131.40
PROMEDIO	243.50	95.90	130.65



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.20	94.50	134 10
VDM5-10	244 10	97.10	133.20
V 5/15-10	242.80	96.20	132.60
	242.70	95.40	131.60
PROMEDIO	243. 20	95.80	/32 66

Observaciones:			
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
Rayon James	Jugeo nu	(Alexand)	
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR: ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

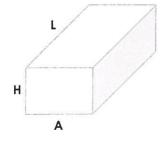
Descripción: Ensayo de 10 ladvillos de concreto		15/11/20
% de incorporación de PET: /o²/c		
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.20	97-30	132.40
	243. 40	95.80	131:30
VDH6-10	244 30	96.10	131.90
	241.90	96.40	133.00
PROMEDIO	243.20	96.40	132.15

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	244.30	95.50	132.40
11011- 10	243.10	96.30	131 60
VDM7-10	242 90	94 80	130. 60
	242.80	95. 20	130.20
PROMEDIO	243. 28	95.45	131.25

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH8-10	244.60	96.80	132.40
	243.70	95.40	133.10
VD110-10	242.30	96.10	134 . 50
	243.50	94.90	132.90
PROMEDIO	243.53	95.80	133.23

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
VDH9-10	243 20	94-80	130. 20
	241.00	95.30	129.80
	242.30	94.10	129.90
	242.90	95.60	131.20
PROMEDIO	242.35	94.95	130.28



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242 80	96.10	132.50
VDM10-10	242.20	95.30	130.90
0151110-10	243.60	95.20	131.50
	244.10	94.80	132 - 10
PROMEDIO	243.18	95.35	131.75

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Russe James	(honger mi)	grayem)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

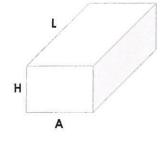
Descripción: Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha: /	5/11/2016
% de incorporación de PET: 15 %		
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.80	96.40	133.20
VDH1-15	241.30	95.70	130.80
VENT	243. 10	96.10	132.50
	243.80	94.90	131.60
PROMEDIO	242.75	95.48	132.03

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.10	95.90	133 -10
VDH2-15	242.60	99-80	131-20
V DF12-10	243 60	93.90	132.60
	242.20	95.30	131.80
PROMEDIO	242.93	94.98	132.18

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.80	96.50	134-20
115000 115	244 20	97.40	133.40
VDH3-15	242.90	95.70	132 - 60
	243.10	96.80	130.90
PROMEDIO	243.50	96.60	132.48

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.30	94.90	132 10
MONINE 16	241 60	95.30	130.90
VDH4-15	243, 60	96.10	131-20
	241.80	95.80	131.60
PROMEDIO	242.33	95.53	131.45



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.60	95 30	130.10
VDH 5-15	242.90	96.40	124.80
VDM 5-19	243 10	95 - 90	131-10
	241.60	97-20	130.90
PROMEDIO	242.80	96.20	130.48

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bayer your As	(lauge on P)	(Alleyan)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. HNG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO

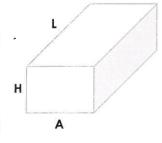
Descripción: Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha:	3/11/2016
% de incorporación de PET: 15%	1 400	
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242 10	94-80	131.20
111011	241.90	93.80	130.30
VDM 6-15	243. 20	95 30	130.90
	243.60	96.00	131.50
PROMEDIO	242.70	94.98	130.98

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	245 . 10	94 60	130.30
11011 7 15	244.50	96.10	131.20
VDH 7-15	243.10	95.20	129 80
	242.80	95.90	130.90
PROMEDIO	243.88	95 45	1'30.55

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.00	93.90	130.20
11040 10	242.90	94.30	132.00
VDH 8-15	241.50	93.80	131.60
	243.10	95.10	130.90
PROMEDIO	242.38	94.28	131.18

Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	242.90	95.60	132.10
115.0	243.90	96.10	131 20
VDH9-15	242.50	95.20	130.90
	243-20	94.50	131 80
PROMEDIO	243.13	95.35	131.50



Muestra	L (mm)	H (mm)	A (mm)
	243.50	94.20	129.80
100110 15	244 00	93.80	130.70
VDH10-15	242.90	95.80	131.10
	243 10	95.40	132 00
PROMEDIO	243.38	94.80	130.90

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Russey Lybert As	(Layeon v)	(A Mayour U)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR./ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

Descripción: Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha: 15 111 12016
% de incorporación de PET: 0°/0	
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNO	
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949

	Cara A		Ca	Cara B		Alabeo	
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	
	(mm)		(mm)		(mm)		
VDHI-0	1 50	1.00	0.50	3.00	1-00	2.00	
VDH2-O	2.00	0.50	0.00	2.50	1.00	7.50	
0-8HQV	1.00	0.00	0.50	1.50	0.45	0.75	
V-PHOV	2.50	0 00	4.00	3 .50	1.75	1.45	
VDHS-0	1.50	2.00	1.00	0.50	1.25	1.25	
VDH 6-0	1.00	2-50	1.50	0.75	1.25	1.63	
O-FHOV	1.50	0.50	2.50	6.50	2.00	0.50	
0-8 HGV	0.00	1.50	3.00	1-00	1.50	1.25	
VDH9-0	2.00	0.50	1.00	1.75	1.50	1.13	
U-014 G U	4-00	0.00	1.50	5.00	1.25	2 . 50	
			Cón	cavo	1.3	,3	
			Con	vexo	1.4	13	

Observaciones:					
TESISTA	C	OORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
Burn Julia		(huged 11 V)	4	A day V	
ROBERTO KÉVIN GON ARMAS	IZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING.M	IGUEL ÁNGEL MOSQUE MORENO	EIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

Descripción: Ensayo de 10 ladrillos de Concreto Fec	cha: {5/11/2016
% de incorporación de PET: 5 %	***************************************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC	
Ensayado por: Roberto Kevin Genzales Armas Códi	igo: 707949

	Cai	Cara A		Cara B		Alabeo	
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	
	(m	(mm)		(mm)		(mm)	
VDH 1-5	3.00	1 50	2.00	1.00	2.50	1.25	
VDM 2-5	2.00	0.50	0.50	2.50	1.25	1 50	
VDH 3-5	0.00	2.00	0.50	1 50	0.25	1.75	
VDH4-5	2.50	0.00	1.00	3.50	1-75	1.75	
VDHS-5	1.50	2.00	100	0.50	1 25	125	
V DH 6 -5	1.00	2.50	1.50	0-75	1.25	1.63	
VOHY -S	1.00	0.50	2.00	1 00	1.50	6.75	
VDH8-5	2.00	3.00	2.50	0.50	2.25	1.75	
VDH9-5	0.00	3.50	1.00	2.00	0.50	2.75	
VDH 10 -5	1 50	3.00	1-50	1.00	1.50	2.00	
	Walland To San Control of the Contro		Cón	cavo	1.	40	
			Con	vexo	1	54	

Observaciones:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayler Grante	Jujeo DV)	(y llafue ()
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

Descripción: Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha: \5 \11 \2016
% de incorporación de PET: 10 °/c	,,
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC	
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 407949

	Cara A		Cara B		Alabeo		
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	
	(mm)		(m	(mm)		(mm)	
10 - 1 HOV	1 00	1 50	2-00	0.00	1.00	0.75	
VDH2 -10	2.00	1.50	0.00	0.00	1.00	0.75	
VDH3 -10	0.50	1.50	0.00	100	6.25	1.25	
VDH4 - 10	1 00	0.00	0.50	2.50	0.75	1.25	
UDMS - 10	2-00	2,00	100	0.50	1.50	1.25	
V DH 6 - 10	0.50	2.00	1.50	2 -00	1.00	2.00	
10- FHOU	1 00	0.50	2.00	1.00	1.50	0.75	
ODHB - 10	2.00	3.00	2.50	0.75	2.25	1.88	
UDH9-10	0.00	3.00	1.00	2.00	0.50	2.50	
V DH 10 - 10	0.00	1.50	1 50	100	0.75	1.25	
			Cón	cavo	1-0	55	
			Con	vexo	1.	36	

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bank Younds		(Mayeur
	Janger 1.	
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR: MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

Descripción:	Ensayo de 10 ladrillos de concreto	Fecha: 15/11/2016
% de incorporación de PET:	15%	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPINC	
Ensayado por:	Roberto Keum Gonzales Armas	Código: 707949

	Cara A		Cara B		Alabeo		
MUESTRA	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	
	(m	(mm)		(mm)		(mm)	
VDH 1 - 15	100	0.00	1.50	0.50	1.00	0.25	
VDM 2 -15	0.00	1-50	3.00	0.50	1.50	1.00	
VDH 3 -15	2.00	1.00	0.50	2.00	1.25	1.50	
VDH 4 -15	0.50	2.00	0.00	2.50	0.25	2.25	
VDH 5 -15	1.50	0.00	100	0.50	1.25	0.25	
VDM 6 -15	0.50	1.CO	1.50	2.00	1.00	1.50	
UDH 7 -15	1.00	0.50	2.00	100	1.50	0.75	
VDM 8 -15	2 00	3.00	3.00	100	2.50	2.00	
VDH 9 - 15	0.50	1-00	1 00	3.00	0.75	2.00	
VDH 10 -15	0.00	1.50	2.00	0.50	1.00	1.00	
			Cóncavo		1.	20	
			Con	vexo	1.	25	

Observaciones:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bayan Yanu As	Laugeo m	Wiley -
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VIETOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

BEENORIE									
ENSAY	O MÓDULO I	DE ROTURA	A TRACCIÓ	N POR FLEXIÓN	DE LADRIL	LOS DE COM	NCRETO		
% de incorp				nto de ladri		Fecha	: 16/11/20/6		
	Ensayado por	: Roberto Kevi	n Gonzales An	mas		Código	707949		
	Dimensia	namionto		1	B: .				
Marantan	Dimensio	T	Transaca	<u> </u>		namiento	1		
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		
TM1-0	13.24	9.48	cm	-	13,13	9.63	cm		
	12.14	9.57	cm	TH2-0	13.10	9.52	cm		
D 1	13.11	9.51	cm	-	12.19	9.50	cm		
Promedio	13.15	952	cm	Promedio	12.14	9.55	cm		
	Dimension	namiento		1	Dimensionamiento				
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		
	13.10	970	cm		13.09	9.51	cm		
TM3-0	12 99	9.61	cm	THU-0	13.16	9.53	cm		
	13.02.	9.54	cm	1 1 1 1 1 1 1	13.20	9.39	cm		
Promedio	13.09	9.62	cm	Promedio	13.15	7.48	cm		
Dimensionamiento					Dimensionamiento				
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		
	13.19	9.51	cm		13.00	9.63	cm		
TH5-0	13.43	9.46	cm	TM6-0	13.09	9.51	cm		
	13.04	9.60	cm		13.16	9.50	cm		
Promedio	13.12	9.52	cm	Promedio	13.08	9.55	cm		
				,					
Dimensionamiento				Dimensionamiento					
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		
T11-1 -	13.09	9.47	cm	TM8-0	13.21	9.67	cm		
TH7-0	13.15	9.52	cm		13.16	9.55	cm		
	13.17	9.55	cm		13.09	9.53	cm		
Promedio	13.14	9.51	cm	Promedio	13.15	9.58	cm		
	Dimension	amionto		1	Dimensis				
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Dimension Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		
Widestra	13.11	9.57	cm	ividestia	13.22	9.56			
Tugs	13.03	9.44	cm	T+140-0	13.09	9.46	cm		
TH9-0	13.18	9.62	cm		13 - 13	9.47	cm		
Promedio	13.11	9.52	cm	Promedio	13-15	9.50	cm cm		
Tromedio	13		OH	1 Torriedio	13.45	7.30	CIII		
	Observaciones:			********					
TESISTA		COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR				
- 1	. / 1								
Royal Yamles		(Juneo mo)			(Traffer J)				
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN			DA ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO				

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO MÓDULO DE ROTURA A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
Descripción Datos tomados de ansayo en laboratorio Fecha: 16 11 12016 % de incorporación de PET: C% ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC							
Ensayado por:	. Código: 707949						
MUEOTDA		1	T [
MUESTRA	TM1-0		MUE	MUESTRA		- C	
Distancia entre apoyos (L)	/8 cm Distancia entre apoyos (L)		18	cm			
Carga de rotura (P)	5242	kg	Carga de rot		5199	kg	
Carga de rotura (P)	118.73	kg/cm ²	Carga de rot	ura (P)	117.13	kg/cm ²	
MUESTRA	TH3-0		MUE	MUESTRA		- <u>C</u>	
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia ent	re apoyos (L)	18	cm	
Carga de rotura (P)	5/35	kg	Carga de roti	Carga de rotura (P)		kg	
Carga de rotura (P)	115.00	kg/cm ²	Carga de rot	Carga de rotura (P)		kg/cm ²	
MUESTRA THS-C		MUE	MUESTRA		TH6-0		
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia ent	re apoyos (L)	18	cm	
Carga de rotura (P)	5943	kg		Carga de rotura (P)		kg	
Carga de rotura (P)	134.85	kg/cm ²	Carga de roti	ura (P)	126.62	kg/cm ²	
MUESTRA	7M7-0		MUE	MUESTRA		TH8-0	
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia ent	Distancia entre apoyos (L)		cm	
Carga de rotura (P)	5210	kg	Carga de rotu	Carga de rotura (P)		kg	
Carga de rotura (P)	118.32	kg/cm ²	Carga de rotu	Carga de rotura (P)		kg/cm ²	
MUESTRA	THO	9-0	MUE	STRA	TM10	~ O	
istancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia enti	Distancia entre apoyos (L)		cm	
Carga de rotura (P)	5258	kg	Carga de rotu	Carga de rotura (P)		kg	
Carga de rotura (P)	119.43	kg/cm ²	Carga de rotu	Carga de rotura (P)		kg/cm ²	
Observaciones:							
TESISTA	COORD	NADOR DE	LABORATORIO		ASESOR		
Raylin Shows	Chuseom A			Mo guen	2)		
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEO. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MÍ			GUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

DELITORIE					***************************************			
ENSAYO MÓDULO DE ROTURA A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO								
Descripción Dimensionamiento de ladiillos Fecha: 16/11/201							16/11/2016	
% de incorporación de PET: 506								
	ID Laboratorio	: Laboratorio d	e concreto UPNC	*************************	*****************************	•••		
	Ensayado por	Roberto Kevi	n Gonzales Armas	***************************************	•••••••••••••	 Código:	707949	
				***************************************		•		
	Dimensio	namiento			Dimensio	namiento		
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	
TH1-5	13.09	9.56	cm	TH2-5	13.11	9.48	cm	
	13.16	9.61	cm		13.09	9.61	cm	
	13.07	9.53	cm	iii iii 🔤 🔤 1	13.22	9.53	cm	
Promedio	13.11	9.57	cm	Promedio	13.14	9.54	cm	
	Dimensio	namiento			Dimensio	namiento		
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	
	13. 19	9 59	cm		13.12	9.61	cm	
TH3-5	13.05	948	cm	TH4-5	13.16	9.52	cm	
128 1992 C C	13.16	9.52	cm	17.14	13.08	9.58	cm	
Promedio	13.13	9.53	cm	Promedio	13.12	9.52	cm	
	Dimension	namiento			Dimensio	namiento	TO THE REAL PROPERTY.	
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	
	13.09	9.54	cm		13.26	9.57	cm	
TH5-5	13.21	9.58	cm	TH6-5	13.30	9.54	cm	
	13.13	9.63	cm		13.19	9-49	cm	
Promedio	13.14	9.58	cm	Promedio	13.25	9 53	cm	
	Dimensior				Dimensionamiento			
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	
	13.19	9 67	cm	TH8-5	13-20	9.49	cm	
THI7-5	13.18	9.58	cm		13.06	9.46	cm	
	13.26	9.55	cm		13.11	9.53	cm	
Promedio	13.21	9.60	cm	Promedio	13.12	9 49	cm	
	Dimension					Dimensionamiento		
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	Muestra	Ancho (b)		Unidades	
-	13.21	9.52	cm		13.09	9.58	cm	
TH9-5	13.15	9.60	cm	TH 10-5	13.11	9.62	cm	
	13.19	9.49	cm		13.08	9.51	cm	
Promedio	13.18	9.54	cm	Promedio	13.09	9.57	cm	
	OI							
,	Observaciones:			***************************************				
TESISTA		COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR			
2 1.1.		/			./	· · · · · · · ·		
Kouis Hatu As					(Hoyum)			
	7	(bujeo 150			#			
ROBERTO KEVIN GONZALES		TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN		DR. INC. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA				
ARMAS		V			MORENO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO MÓDULO DE ROTURA A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

ENGATO MODOLO	DE NOTORIA MADDION	FOR FELAION DE LADRIEL	OO DE CONORETO				
Descripción	Fecha: 16/11/2016						
% de incorporación de PET:	***************************************						
ID Laboratorio:	% de incorporación de PET: 50/c ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC						
	Roberto Kevin Gonzales Arm		Código: 707949				
MUESTRA	TH1-5	MUESTRA	TH2-5				
Distancia entre apoyos (L)	18 cm	Distancia entre apoyos (L)	18 cm				
Carga de rotura (P)	62C7 kg	Carga de rotura (P)	5626 kg				
Carga de rotura (P)	139.71 kg/cm ²	Carga de rotura (P)	127.02 kg/cm ²				
			- 11 S. S. S.				
MUESTRA	TH3-5	MUESTRA	TH4-5				
Distancia entre apoyos (L)	18 cm	Distancia entre apoyos (L)	18 cm				
Carga de rotura (P)	6087 kg	Carga de rotura (P)	6770 kg				
Carga de rotura (P)	137.79 kg/cm ²	Carga de rotura (P)	152.12 kg/cm ²				
MUESTRA	TM5-5	MUESTRA	TM6-5				
Distancia entre apoyos (L)	18 cm Distancia entre apoyos (L)		18 cm				
Carga de rotura (P)	5540 kg	Carga de rotura (P)	58 32 kg				
Carga de rotura (P)	123.92 kg/cm ²	Carga de rotura (P)	130.76 kg/cm ²				
MUESTRA	TM7-S	MUESTRA	TM8-5				
Distancia entre apoyos (L)	18 cm	Distancia entre apoyos (L)	18 cm				
Carga de rotura (P)	5770 kg	Carga de rotura (P)	6130 kg				
Carga de rotura (P)	127.97 kg/cm ²	Carga de rotura (P)	139.94 kg/cm ²				
en e	* ***						
MUESTRA	TM9-5	MUESTRA	TM10-5				
Distancia entre apoyos (L)	18 cm	Distancia entre apoyos (L)	18 cm				
Carga de rotura (P)	5423 kg	Carga de rotura (P)	5242 kg				
Carga de rotura (P)	122 12 kg/cm ²	Carga de rotura (P)	116.03 kg/cm ²				
Observaciones:	***************************************						
TESISTA	COORDINADOR DE LA	BORATORIO	ASESOR				
Rand James	buseo M) Cyn	eye ()				
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	/ //	TEC ICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIG					

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO MÓDULO DE ROTURA A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO								
Descripción <u>Directionamiento</u> de ladicitios % de incorporación de PET: <u>Jo o lo</u> ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC							Fecha:	16111)7016
× 12.000			Gonzales Am				Código:	707949
				_				
	Dimension	namiento] [Dimensio	namiento	
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
846.7.114.376	13.17	9.47	cm	ll		13.04	9.58	cm
THI - 10	13.05	9.63	cm	H	T 12-10	13.14	9.49	cm
	13.06	9.52	cm	1 1		13.20	9-61	cm
Promedio	13.09	9.54	cm	1 [Promedio	13-13	9.56	cm
	Dimension	namiento		Ιſ		Dimensio	namiento	
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	1	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.13	9.61	cm	1		13.22	9.39	cm
TH3-10	12.99	9.56	cm		TH4-10	13.13	9.48	cm
1110 10	13.19	9.70	cm		1	13.07	9.56	cm
Promedio	13.10	9.62	cm		Promedio	13.14	9.48	cm
	Dimensionamiento Dimensionamier				namiento			
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.19	9.48	cm			13-32	9.56	cm
7 M5-10	13.31	9.50	cm			13.25	9.51	cm
7115 10	13.22	9.59	cm		TM6-10	13-26	9.63	cm
Promedio	13.24	9.52	cm		Promedio	13.28	9.57	cm
			Line and the second	L				
and the second s	Dimension	amiento		Γ	Dimensionamiento			
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	l	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.15	9.72	cm			13.11	9.57	cm
TH7-10	13.09	9.67	cm		TH8-10	12.99	9.48	cm
111110	13.11	9.59	cm		1116 10	13.09	9.46	cm
Promedio	13.12	9.66	cm	 	Promedio	13.05	9.50	cm
	30 30 41 - 20 30 30			L				
	Dimension	amiento		Γ		Dimension	namiento	
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	ı	Muestra	Ancho (b)		Unidades
	13.17	9.46	cm	F		13.19	9.63	cm
TM9-10	13.15	9.52	cm		TM+10-10	/3.30	0 FA	cm
A Kirking	13.21	9.56	cm		1 ha sic- sc	13.11	9.50	cm
Promedio	13.18	9.51	cm	- 1	Promedio	13.20	9.57	cm
T TOTTIONIO 1				L	1 Tomodio			OII.
	Observaciones:							-
	Obdervaciones.							
TES	ISTA	COORDIN	NADOR DE LA	BOR	ATORIO		ASESOR	
Rouges	Your As	So	yea)		/	A	leger?	
	/IN GONZALES MAS	TEC	ICTOR CUZCO	MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO MÓDULO DE ROTURA A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción	Dates ten	rados de a	znsayo en labo	ora torro	Fecha	: 16/11/201
% de incorporación de PET: 10 %						
ID Laboratorio	: Laboratorio	de concreto L	JPNC	******************************		
Ensayado por	Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas					
	T				,	
MUESTRA	THA	1-10	MUE	STRA	TH2-	- 10
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre apoyos (L)		18	cm
Carga de rotura (P)	5364	kg	Carga de rotu	ra (P)	5329	kg
Carga de rotura (P)	121.54	kg/cm ²	Carga de rotu	ra (P)	119.93	kg/cm ²
MUESTRA	TH3-	-10	MUE	MUESTRA		-10
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	e apoyos (L)	18	cm
Carga de rotura (P)	5126	kg	Carga de rotu	ra (P)	4950	kg
Carga de rotura (P)	114.05	kg/cm ²	Carga de rotu	ra (P)	113 26	kg/cm ²
	T					
MUESTRA	TH5-	10	MUES	STRA	THE	- 10
istancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	Distancia entre apoyos (L)		cm
Carga de rotura (P)	5260	kg	Carga de rotui	Carga de rotura (P)		kg
Carga de rotura (P)	118.27	kg/cm ²	Carga de rotur	Carga de rotura (P)		kg/cm ²
	4 1000000000000000000000000000000000000	-				
MUESTRA	TH7-	- 10	MUES	STRA	TME	-10
istancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	apoyos (L)	18	cm
arga de rotura (P)	5213	kg	Carga de rotur	a (P)	6012	kg
arga de rotura (P)	114.99	kg/cm ²	Carga de rotur	a (P)	137.76	kg/cm ²
	r					
MUESTRA	TM9-	10	MUES	STRA	THIO	-10
istancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	apoyos (L)	18	cm
arga de rotura (P)	5810	kg	Carga de rotur	a (P)	5096	kg
arga de rotura (P)	131.54	kg/cm ²	Carga de rotur	a (P)	113.89	kg/cm ²
Observaciones:		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				
TESISTA	COORDI	NADOR DE I	LABORATORIO		ASESOR	
Roya your de	The state of the s	injeo	m	A	How from	
OBERTO KEVIN GONZALES ARMAS				GUEL ÁNGEL N MORENO	OSQUEIRA	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

			SOCIONATION DIRECTOR STREET ST		THE PERSON NAMED IN CONTROL OF			
ENSAY	O MÓDULO D	DE ROTURA	A TRACCIÓ	N P	OR FLEXION	DE LADRIL	LOS DE CON	ICRETO
	Descripción Dimensionamiento de ladrillos Fecha: 16/11/2016							16/11/2016
% de incorp	oración de PET			*******	***************************************		•••	
	ID Laboratorio:	*************************		*********				
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Ar	mas			Código:	707949
			O THE RESERVE TO SHEET					
Dimensionamiento Dimensionamiento								
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades		Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.03	9.61	cm			13.18	9.54	cm
TH4 - 15	13. 13	9.52	cm		TH2-15	13.05	9.51	cm
	13.10	9.53	cm	_		13.01	9.39	cm
Promedio	13.09	9-55	cm		Promedio	13.08	9.48	cm
				_				
	Dimension	·	Tre se e	-			namiento	In the second
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	-	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
DESCRIPTION OF THE SECTION OF THE SE	13.19	9.48	cm	\dashv		13.26	9.52	cm
TH3-15	13.26		cm	\dashv	TM4-15	13.14	9.69	cm
Promedio	13.25	9.54	cm	\dashv	Promedio	13.09	9-62	cm
Fiornedio	1.5.65	1.52	CIII	_	Fromedio	13.16	7-62	cm
	Dimensionamiento Dimensionamiento							
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	1	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
maooka	13-04	9.69	cm	1	Macoura	13.08	9.47	cm
7115 15	13.16	9.64	cm	1	TM6-15	13.11	9.62	cm
TM5-15	12.99	9.52	cm	1	1 110 15	13.21	9.56	cm
Promedio	13.06	9.62	cm	7	Promedio	13.13	.9.55	cm
		Lancard Marian						
	Dimension	namiento		7	Dimensionamiento			
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades]	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.18	9.38	cm			13.29	9.62	cm
TH7-15	13.09	9.51	cm		TM8-15	13.31	9.56	cm
	13.07	9.56	cm		11 6 6 10	13.11	9.49	cm
Promedio	13.11	9.48	cm		Promedio	13.24	9.56	cm
				- 1				
	Dimension			-		Dimensio		
Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades	4 1	Muestra	Ancho (b)	Espesor (h)	Unidades
	13.00	9.56	cm	-		13.15	9.68	cm
TM9-15	13.19	9.49	cm	- 1	TH10-15	13.21	9.52	cm
Promedio	13.06	9.48	cm	1 1	Promedio	13.11	9.50	cm
Fiornedio	70.00	1.10	cm	ו ו	Promedio	13.46	1.31	cm
	Observaciones:							
	Observaciones.		•••••				*************	
TES	ISTA	COORDIN	NADOR DE LA	ABOF	RATORIO		ASESOR	
7 /1	11	/					1 min	
Karawi J	Story At	to)		Merefeer	1
		- to	ujeo /	1		1		
	/IN GONZALES	TEC	ICTOR CUZCO	O MIN	CHÁN	DR: ING: MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO MODULO D	E ROTURA	A TRACCIO	N POR FLEXION	DE LADRILL	OS DE COM	ICRETO
Descripción	Descripción Datos tamados de ensayo en laboratorio					
% de incorporación de PET: 154c						16/11/2016
ID Laboratorio:	2					
Ensayado por:	Roberto Kevi	in Gonzales Ar	mas		. Código	707949
			- r		 	
MUESTRA	THU	1-15	MUE	STRA	THZ-	15
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entr	e apoyos (L)	18	cm
Carga de rotura (P)	4364	kg	Carga de rotu		4052	kg
Carga de rotura (P)	98.65	kg/cm ²	Carga de rotu	ra (P)	93.07	kg/cm ²
			¬			
MUESTRA	TH3	- 15	MUE	STRA	TH4 -	- 15
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	e apoyos (L)	18	cm
Carga de rotura (P)	4315	kg	Carga de rotu	ra (P)	4983	kg
Carga de rotura (P)	96 - 95	kg/cm ²	Carga de rotu	ra (P)	110.52	kg/cm ²
			-1 P			
MUESTRA	TM5-	15	MUE	STRA	TM 6-	15
Distancia entre apoyos (L)	/ 8 cm Distancia entre apoyos (L)			18	cm	
Carga de rotura (P)	4599	kg	Carga de rotura (P)		3834	kg
Carga de rotura (P)	102.78	102 · 78 kg/cm ² Carga de rotura (P)		86.42	kg/cm ²	
			_			
MUESTRA	THT	- 15	MUES	MUESTRA		15
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	e apoyos (L)	18	cm
Carga de rotura (P)	4291	kg	Carga de rotu	ra (P)	4670	kg
Carga de rotura (P)	98.24	kg/cm ²	Carga de rotu	ra (P)	104.30	kg/cm ²
MUESTRA	TH9-	15	MUES	STRA	THA	0 - 15
Distancia entre apoyos (L)	18	cm	Distancia entre	e apoyos (L)	18	cm
Carga de rotura (P)	4106	kg	Carga de rotui	ra (P)	4721	kg
Carga de rotura (P)	99.55	kg/cm ²	Carga de rotui	ra (P)	105.86	kg/cm ²
Observaciones:						
TESISTA	COORDI	NADOR DE L	ABORATORIO		ASESOR	
Bonne your de	(bu	yeo e	0.00	4	Alleger.	
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEQ.	VICTOR CUZCO	O MINCHÁN	DR. ING. MI	GUEL ÁNGEL N MORENO	MOSQUEIRA
ARMAS					INIOREINO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

14	CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	RIVADA TESIS: "PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA						
	ENS	AYO DE ABS	ORCIÓN DE	LADRILLOS	DE CONCRE	ТО	
% de incorpo	Descripción: En sayo de 6 ladr 11os de concreto Fecha: 17111/2010. % de incorporación de PET: 0% ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC						17111/2016
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Arm	as		Código:	707949
	AHI	-0			AH2-0		
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6287.2 6286. 8 6286. 6	6286. 87	6556.1 6555.8 6555.5	6555, 80	6309 1 6308. 9 6308. 4	6308.80	6583.0 6583.1 6582.7	6582.93
					L		
	AH3				AH4-0		
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
5961.2 5961.0 5960.7	5900.97	6179.5 6179.3 6179.2	6179.33	2880.3	5886.37	6180.4 6180.2 6180.1	6180.23
	AHS			10/	MH6-		
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6138. 6 6138. 7 6138. 9	6138.73	6434.8 6 4 34.6 6434.4	6434.60	6371.9 6372.0	6377 co	6615.2 6615.1 6615	6615.10
(Observaciones:						
TESI	STA	COORDINA	ADOR DE LAB	ORATORIO		ASESOR	
Rayaniya	and de	(dies	eo \$1 0		a	Mysel	
ROBERTO KEV ARM		TECVIC	CTOR CUZGO N	IINCHÁN	DB. ING. MIC	OUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

74		LABORATORIO DE CONCRETO					
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PRIVADA TESIS: "PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA						CON LA
	ENS	AYO DE ABS	SORCIÓN DE	LADRILLOS	DE CONCRE	то	
Descripción: Ensayo de 6 ladrillos de concreto Fecha: {7/11/2016 % de incorporación de PET: 5°/o ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC							
			Gonzales Arm			Código:	707949
	AH1-	5		<u></u>	PH2-	5	
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6314 · 5 6314 · 7 6314 · 7	6314 . 63	6526.1 6525.9 6525.8	6525.93	61 3 5 9 6136 61362	6136.03	6376.9 6376.3 6376.3	637633
6314.7 6525.0 6376.3							
AH3-5 AH4-5				S			
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6024.2 6024.3 6024.5	6024, 33	6284.9 6284.7 6284.6	6264.73	6180 6180.2 6180.3	6180-17	6416.3 6416.1 6415.8	6416.07
	AMS	5-5			1H6-5		
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6387.4 6387.5 6387.4	6387,43	6643.9 6643.5 6643.3	6643.57	6182.0	6182-03	6426.1 6425.8 6425.7	6425 87
(Observaciones:				380 Ya		
TESIS	STA	COORDIN	ADOR DE LAB	QRATORIO		ASESOR	
Rudu ya	tunki	bus	CO MY		AL	laster ?)	
ROBERTO KEVI ARM		TEO. VI	CTOR CUZCO M	IINCHÁN	DR. M.C. MIC	MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

14		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO					
PRIVADA DEL NORTE							
	ENS	AYO DE AB	SORCIÓN DE	LADRILLOS	DE CONCRE	то	
Descripción: En Sayo de 6 ladrillos de concreto Fecha: 17111/201 % de incorporación de PET: 1000 ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949							
	AHI-	10			AH2-	10	
W seco (gr)		W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
6010.3 6010.4 6010.6	6010.43	6182.5 6182.3 6182.2	6182, 33	5675.4 5675.5 5675.4	56 75.43	5878. 6 5876. 4 5878 2	5676.40
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo	PROMEDIO	W seco	PROMEDIO	W húmedo	PROMEDIO
(0)	THOMEDIO	(gr) 6/24·3	TROWILDIO	(gr)	TROWLEDIO	(gr)	PROMEDIO
5905.5 5905.7 5905.8	5905-67	6124.1	6124.10	5695.4 5695.5 5695.7	5695.53	5905.7 5905.8 5905.2	5905.30
	Лнѕ				AH 6 - 10		
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
5782.4 5782.6 5782.9	5788.63	5963.7 5963.9 5963.2	596343	5924.7 5924.9 5925	5924-87	6113.9 6113.7 6113.4	6113 67
		P 79 45 P			W		
Observaciones:							
TES	ISTA	COORDIN	ADOR DE LAB	PRATORIO		ASESOR	
Runny	Anna de la companya della companya della companya de la companya della companya d	the	geo M.	7	()	I despress (
	/IN GONZALES MAS	TECA	CTOR CUZCO M	INCHÁN	DR. INCOMIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

71		LABORATORIO DE CONCRETO					
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
	ENS	AYO DE ABS	SORCIÓN DE	LADRILLOS	DE CONCRE	ТО	
Descripción: Fil sayo de 6 ladri llas de concreto Fecha: 17/11/2016 % de incorporación de PET: 15 e/o ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC							
			Gonzales Arm	***************************************		Código:	707949
	AH1-	15	1	ſ	AM2-1	<i>'S</i>	
W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO	W seco (gr)	PROMEDIO	W húmedo (gr)	PROMEDIO
5801.5 5801.7 5801.8	5801. 67	5964 · 1 5964 · 6 5964 · 2	59 64.50	5646.2 5646.5 5646.7	5646.47	5815 · 6 5 815 · 4 5815 · 1	5815 37
<u> </u>	AH3-	75 W húmedo		W seco	AH4-15	W húmedo	
W seco (gr)	PROMEDIO	(gr)	PROMEDIO	(gr)	PROMEDIO	(gr)	PROMEDIO
5793.2 5793.4 5793.8	5793.47	5970.8 5970.7 5970.5	5970.64	5872.3 5872.1 5871.9	5872 10	6053.7 6053.6 6 053.3	6053.53
	AM5-1	C			AH 6-15		
14(()		W húmedo	PROMEDIO	W seco		W húmedo	PROMERIO
W seco (gr) 6387.4	PROMEDIO	(gr) 6560. /	PROMEDIO	(gr) 61 81 9	PROMEDIO	(gr) 63.77.8	PROMEDIO
	6387-43	6559.9	6559.83	6182 2	64 82 63	63473	6317.40
	Observaciones:						
		**************************	**********************			***************************************	
TESI	STA	COORDIN	ADOR DE LAB	ORATORIO		ASESOR	
Pagery	philade	Charge	eo b) v		M	Maximol	
ROBERTO KEV ARM		TEQ VI	CTOR CUZCO N	MINCHÁN DR. INS MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE SUCCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción:	Ensayo de 6 ladrillos de concreto	Fecha: 16/11/2016
% de incorporación de PET:	090	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC	
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949

	SH 1 - 0							
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)					
24.47	13.32							
24 41	13.27	6286.87	6302.3					
24 35	13.21		-					

	5H2-0							
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)					
24.38	13.3							
24.42	13.34	6308.80	6319 5					
24.37	13.24							

	5H3-1	0	
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24 26	13.13		
24.34	/3. 18	5900.91	5914.5
24.29	13.22	1	

SH4-0				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	
24 42	13.34			
24.39	13.31	5880-37	5891. 3	
24.31	13.30			

	5H5-0		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.26	13.31		
24.22	13.29	6138. 73	6155
24 18	13 . 15		

Observaciones:

	5M6-0		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.12	13.13	-	
24.23	13. 19	6372.00	6393 6
24.26	13.21		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Bound James de	Jungeo H V	(Adequal)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE SUCCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción: Ensayo de 6 ladrillos de concreto	Fecha: 16 141/2016
% de incorporación de PET: 5%	***************************************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC	
Ensayado por: Roberto Kevin Conzulas Armas	Código: #07949

	5H1-5			
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	
24.29	13.19			
24.31	13.13	6314.63	6325.7	
24.23	13.05		_	

	SH2-5	5	
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.43	13.31	- 12 L L L L L L L L L L L L L L L L L L	
24.38	13.24	6/36.03	6150.5
24.35	13.11		

	5H3-5		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.22	13.19		
24.29	13.23	6024.33	6037.5
24.23	13.10		

	5H4-5		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.35	13.17		
24.32	13.19	6180-17	6194.3
24.29	13.13		

	SHS-5		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.39	13 /2		
24 29	13.18	6387.43	6400.8
24.33	13.09		

Observaciones:

	3H6-S		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.26	13.24	* 175 CO 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	6160 6
24.32	13.13	6182.03	6194.6
24.35	13.16		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Brown y demands	Jugao n e)	A Heyer (
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE SUCCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción: Ensayo de 6 la drillos de con creto	Fecha: 16 /11/2016
% de incorporación de PET: 10°/c	***************************************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPINC	
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949

5M1-10			
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.45	13.26		
24.51	13.34	6010.43	6023.2
24 43	13.31		

	SM2-10				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)		
24.39	13.23		-		
24.42	13.1	5675 .43	3690		
24.37	13.13				

5H3-10			
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.29	13.21		
24.36	13.15	5905. 67	5917. 3
24 40	13.18		

	5M4-10				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)		
24. 25	13.31				
24.39	/3. 38	5695.53	5709.2		
24 28	13.25				

	SMS - 10		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.41	13.15		140
24.37	13.13	5782. 63	5 194.8
24.35	13.18		

	SH6-10		
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.31	13.19		-0.0
24.35	13.16	5924 -87	54.38
24.35	13.26		

Observaciones:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Regard Yana As	Jugeo HV	(Allegar)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. 1NG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE SUCCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Descripción:	Ensayo de 6 ladrillos de concreto	Fecha: 16/11/2016
% de incorporación de PET:	15%	
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPIUC	
	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949

SH1-15			
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)
24.21	13.23		
24.40	13 3	5801 67	5812.9
24.26	13.19		

	SH2-15				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)		
24.31	13.19	7.05.00.00			
24.39	13.33	5646.47	5657-3		
24.41	13.25	1			

SH3-15				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	
24.29	13.21			
24.38	13.15	5793.47	5806.4	
24 40	13.18			

	SH4-15					
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)			
24.32	13.32					
24.43	13.38	5872.10	5883.9			
24.27	13.15					

3H5-15				
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)	
24.35	13.22			
24.40	13.16	6387-43	6399 2	
24.33	13.25			

Observaciones:

	5 M 6 - 15					
LARGO (cm)	ANCHO (cm)	W seco (gr)	W húmedo (gr)			
24.41	13.11					
24. 33	13.16	6183.03	6195.5			
24.28	13.08					

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayon Grunde	Lagoon v	(Alexany)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ÍNG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Muastro	a 1 (H1-0)			Fecha	: 20 110 2016
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas	S 	***************************************	Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000]
2	1000	0.24		26	25000		
3	2000	0.37		27	26000		
4	3000	0.46		28	27000		
5	4000	0.56		29	28000]
6	5000	0.63		30	29000		
7	6000	0.72		31	30000		
8	7000	0-79		32	31000		
9	8000	0.86		33	32000]
10	9000	0.94		34	33000]
11	10000	0.99		35	34000]
12	11000	1.04		36	35000]
13	12000	1.10		37	36000]
14	13000	1.17		38	37000		1
15	14000	1.25					-
16	15000	1-34		Ca	rga Maxima =	19963	kg
17	16000	1.46					
18	17000	1.56		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	1.70			11.59	13.11	Area de
20	19000	1.94		M1	11.52	13.09	contacto
21	20000			16	11.61	13.05	cm ²
22	21000	200-200-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00		Promedio	11.57	13.08	151. 42
23	22000		•				
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 🖊	1.84	kg/cm²
	Observaciones:				****		
			***************************************	***************************************	***************************************	***********************	***************************************
,					***************************************	***************************************	
TES	SISTA	COORDINAL	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Rusal	yambs.		taujeo M	7	4	Adery	7
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	MORENO	MOSQUEIRA
				7.00		SECURIO DE LOS DE L	SSS - 1889 11

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Muastra 2 (M2-0)		20/10/20/6
% de incorporación de PET:	0°/6		
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
	56 P. (1997) 1 (1997)		

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
14	OAROA (kg)	0 (11111)
1	0	0.00
2	1000	0.38
3	2000	0.56
4	3000	0.68
5	4000	0.82
6	5000	0.91
7	6000	1.01
8	7000	1.09
9	8000	1.19
10	9000	1.28
11	10000	1.39
12	11000	1.49
13	12000	1.59
14	13000	1.68
15	14000	1.79
16	15000	1 = 94
17	16000	2.11
18	17000	2.23
19	18000	2.31
20	19000	2.46
21	20000	2.61
22	21000	2-78
23	22000	2.91
24	23000	3.10

ARMAS

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.37
26	25000	3.71
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

	-		William Co.	
Carga	Maxima	=	25621	kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	11.82	13.21	Area de
M2	11.89	13.16	contacto
112	11-87	13.13	cm ²
Promedio	11.86	13.17	156.16

	and the second of the second o	- 7
Resistencia (f'b)	= 164.0	7 ka/cm ²

MORENO

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Russell Janus A	Jungeo MV)	Justa
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR MG MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		MCOKIOKA	CION DE LEI EN DIFER	ENIES FORCE	INIAJES	000
			COMPRESIÓN DE LA			0
	Especimen:	Hugstra 3	(H3 - C)		Fecha	: 20/10/20/6
% de incorp	oración de PET:	0 %	0			
	ID Laboratorio:	Laboratorio de co	ncreto UPNC	***************************************	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevin Go	nzales Armas	***************************************	Código	707949
			***************************************	***************************************	9-	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	2.80	1
2	1000	6.13	26	25000	3.09	
3	2000	0.25	27	26000		1
4	3000	0.35	28	27000	3	1
5	4000	0.44	29	28000		1
6	5000	0.53	30	29000]
7	6000	0.61	31	30000		1
8	7000	0.69	32	31000		1
9	8000	0.75	33	32000		1
10	9000	0-84	34	33000		1
11	10000	0.91	35	34000		1
12	11000	0.99	36	35000		
13	12000	1.06	37	36000		
14	13000	1.13	38	37000		
15	14000	1.21		1 1520 80		
16	15000	1.29	Ca	ırga Maxima =	25027	kg
17	16000	1.34				
18	17000	1.44	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	1.52		11:56	13.06	Area de
20	19000	1.59	H3	11.89	13.10	contacto
21	20000	1.68		11-82	13.08	cm ²
22	21000	1.43	Promedio	11.76	13. 08	153.78
23	22000	1.98			V	
24	23000	2.38	Resiste	ncia (f'b)= 📝	62.75	kg/cm²
	01					
	Observaciones:					
	***************************************	•••••••••••••••••	***************************************	***************************************	**********************	***************************************

TES	SISTA	COORDINADO	R DE LABORATORIO		ASESOR	
Branchi	y Al	Jaug	00 11		A deyen	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:		Fecha:	20/10/2016
% de incorporación de PET:		3101	<mark></mark>
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.43
3	2000	0.68
4	3000	0.93
5	4000	1.09
6	5000	1.23
7	6000	1.34
8	7000	1.46
9	8000	1.56
10	9000	1.66
11	10000	1.75
12	11000	1.85
13	12000	1.98
14	13000	2.08
15	14000	2.19
16	15000	2.28
17	16000	2-38
18	17000	2.51
19	18000	2.62
20	19000	2.74
21	20000	2-84
22	21000	2.96
23	22000	3 11
24	23000	3.32

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.54
26	25000	
27	26000	
28	27000	2.00
29	28000	
30	29000	20-10
31	30000	
32	31000	- Wa-1-4 Wa-1-1
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Carga Maxima =	24513	kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12 08	13.06	Area de
H4	12-01	13.11	contacto
2.18182	11.98	13.14	cm ²
Promedio	12.02	13.10	157 55

Resistencia (10)- 155-57 Ku/Ciii	Resistencia	(f'b)=	155.59	kg/cm^2
----------------------------------	-------------	--------	--------	-----------

Observacione	es:	
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayly Yaun As		1 Heyman

ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA **MORENO**

Observaciones:

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

	Especimen:	Huastr	5 (H5-0) 0 ⁰ /0		Fecha	: 20110/20
% de inco	rporación de PET:		00/0			//
	ID Laboratorio:	Laboratorio	concreto UPNC			
	Ensayado por:	Roberto Kev	Gonzales Armas	***************************************	Código	707949
		-				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000		1
2	1000	0.39	26	25000		1
3	2000	0.56	27	26000		
4	3000	0.80	28	27000		1
5	4000	0.94	29	28000		1
6	5000	1.09	30	29000		1
7	6000	1.20	31	30000		1
8	7000	1.26	32	31000		1
9	8000	1-34	33	32000		1
10	9000	1.41	34	33000		
11	10000	1.49	35	34000		
12	11000	1.57	36	35000		
13	12000	1.66	37	36000		
14	13000	1.74	38	37000		
15	14000	1.84				_
16	15000	1.96	Ca	arga Maxima =	22348	kg
17	16000	2.09				
18	17000	2.21	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.45		12.08	13.14	Area de
20	19000	2.54	M5	11 99	13.04	contacto
21	20000	2.63		11.98	13.66	cm ²
22	21000	2.72	Promedio	12.02	13.08	157.18
23	22000	281				
24	23000		Resiste	ncia (f'b)= 14	2.18	kg/cm ²

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Range Yalands	Luger 12 12	(ydayar)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEO. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MÍGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	SIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huastr	ra 6 (M6-0)		Fecha:	
% de incor	poración de PET:		00/0			· 	***************************************
	ID Laboratorio:	: Laboratorio d	de concreto UPNC	3			
	Ensayado por:	Roberto Kevir	in Gonzales Arma	S		Código:	707949
	T	T	٦		T	T	1
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.35]	26	25000		ĺ
3	2000	0.53]	27	26000		ĺ
4	3000	0.74	1	28	27000		ĺ
5	4000	0.93]	29	28000		ĺ
6	5000	1.06		30	29000		ĺ
7	6000	1.19		31	30000		i.
8	7000	1.27		32	31000		ĺ
9	8000	1.43		33	32000		ĺ
10	9000	1.51	1	34	33000		ĺ.
11	10000	1.59		35	34000		ĺ
12	11000	1.72		36	35000		i
13	12000	1.88		37	36000		i
14	13000	2.11	1	38	37000		i
15	14000	2.24					W-1511_1-1-2-1
16	15000	2.44		Car	arga Maxima =	19700	kg
17	16000	2.63					
18	17000	3.05		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.54	1		12.21	13.1	Area de
20	19000	4.30	1	H6	12.27	13.08	contacto
21	20000		1 /		12.24	13.03	cm ²
22	21000		1 1	Promedio	12.24	13.07	159.98
23	22000		ĺ.				
24	23000		1 1	Resister	ncia (f'b)= 1	23.14 h	kg/cm²
							- Basana
	Observaciones:			S. Standers Decoder			

			***************************************	***************************************	***************************************		***************************************
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Rusius	in Jugants	(6	lugeo M	>		Angel	1)
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VIÇ	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	SUEL ÁNGEL MO MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
	Especimen:	Muestic	0-FH) F 1		W. M. Carlotte	Fecha	:
% de incorpo	oración de PET:	***************************************	00/0	***************************************	***************************************		
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC	······································	***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevir	o [©] /o e concreto UPNO n Gonzales Arma	 S	***************************************	Código	707949
		***************************************	***************************************	***************************************	***************************************		***************************************
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.31		26	25000		1
3	2000	0.46		27	26000		1
4	3000	0.59		28	27000		1
5	4000	6.69		29	28000		1
6	5000	0.81		30	29000		1
7	6000	0.91		31	30000		1
8	7000	1.00		32	31000	:	1
9	8000	113		33	32000		1
10	9000	1-19		34	33000		1
11	10000	1.29		35	34000		1
12	11000	1.42		36	35000		1
13	12000	1.53		37	36000		
14	13000	1.64		38	37000		
15	14000	1.75					•
16	15000	1.85		Ca	rga Maxima =	22650	kg
17	16000	1.96					
18	17000	2.09		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.15			12.28	13.02	Area de
20	19000	2.30		H7	12.31	13.09	contacto
21	20000	2.43			12.33	13 11	cm ²
22	21000	2.52		Promedio	12.31	13.06	160.68
23	22000	2.70					
24	23000			Resister	ncia (f'b)= 14	0.96	kg/cm ²
	Observaciones:						
		*************************	***************************************	****************			
	***************************************	***************************************		***************************************			
TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
2/	. 61					1 1441	
Russi	Thur A3		7		1	Hey	
	/		rujed h	y	1		
	/IN GONZALES	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING MIG	UEL ÁNGEL M	OSQUEIRA
ARM	MAO	The second secon				MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	SIÓN DE LA	ADRILLOS D	E CONCRE	ТО
	Especimen:	Hues	ra 8 (M8	-0)		Fech	a: 20/10/20
% de incorp	oración de PET:	***************************************	C°/o e concreto UPNO	***********			(4-44
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNO	<u> </u>		•	
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	S		Código	o: 707949
	10000000						
	1		ı.				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	43	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.81	7
2	1000	0.59		26	25000	3.96	7
3	2000	0.74		27	26000		
4	3000	0.85		28	27000		
5	4000	0.96	le .	29	28000		
6	5000	1.06		30	29000		
7	6000	1.26		31	30000		7
8	7000	1.34		32	31000		
9	8000	1 44		33	32000		
10	9000	1.51		34	33000		1
11	10000	1.62		35	34000		7
12	11000	1.69		36	35000		
13	12000	1.78		37	36000	80 53 File	7
14	13000	1.69		38	37000		7
15	14000	1.99					_
16	15000	2.10		Ca	rga Maxima =	25794	kg
17	16000	2.25					
18	17000	2.40		Muestra	a (cm)	b(cm	T T
19	18000	2.56			12. 48	13.11	Area de
20	19000	2.68		M8	12.49	13.16	contacto
21	20000	7.85		PIC	12.51	13.13	cm ²
22	21000	3.00		Promedio	12.49	13.13	164.08
23	22000	3.26		<u> </u>			
24	23000	3.5€		Resister	ncia (f'b)=	157. 20	kg/cm ²
				1960 1900			
	Observaciones:				2000 200 M	2	
	**************************************	******************************	********************************	***************************************			
		*****************************	***************************************				
TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Bayan	gents	(bujeo n		A	1 Horfun	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUÉL ÁNGEL I MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELINORIE					- ORGE		
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRESIÓ	N DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	го
	Especimen:	Huest	ra 9 (49-0	0)		Fecha	a: 20/10/20/1
% de incorp	ooración de PET:		colc		••••••••••••••••••••••••••••••••		
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC		***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas			Código	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.01	
2	1000	0.29		26	25000		
3	2000	0.34		27	26000		
4	3000	0.48		28	27000		7
5	4000	0.62		29	28000		
6	5000	0.79		30	29000		7
7	6000	0.93		31	30000		7
8	7000	1.16		32	31000		7
9	8000	1.31		33	32000		1
10	9000	1.50		34	33000		7
11	10000	1.64		35	34000		1
12	11000	1.78		36	35000		1
13	12000	1.85		37	36000		1
14	13000	1.96		38	37000		1
15	14000	2-10					-
16	15000	2-23		Ca	rga Maxima =	24875	kg
17	16000	2.35					
18	17000	2.41	N	/luestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2-52			12.22	13.18	Area de
20	19000	2-63	1	19	12.27	13.06	contacto
21	20000	2.69			12.29	13.09	cm ²
22	21000	2-70	Pr	romedio	12.26	13.11	160.73
23	22000	2.83					
24	23000	2.96		Resister	ncia (f'b)= 📝	54.76	kg/cm ²
	Observaciones:						
		***************************************			***************************************	***************************************	
				•••••••	***************************************		
TE	SISTA	COORDINA	DOR DE LABORAT	ORIO		ASESOR	
	/ /.						1
RX	yandı	-				(al Rosy	
- Myalli	Armel	Chus	eo n 1		1	X	
	VIN GONZALES	TEC VIC	TOR CUZCO MINCHA	N	DR. ING. MIG	BUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA
AF	RMAS	120,410				MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPORA	ACIÓN DE PET EN DIFE	RENTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESIÓN DE L	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incor	Especimen: poración de PET: ID Laboratorio:	Huestra Cic Laboratorio de d	10 (H10-0) 10		Fecha	20/10/20/0 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00	25	24000	3.18	1
2	1000	0.33	26	25000	3.10	1
3	2000	0.45	27	26000		1
4	3000	0.53	28	27000		1
5	4000	0.63	29	28000		1
6	5000	0.71	30	29000		1
7	6000	0.85	31	30000		1
8	7000	0.96	32	31000		1
9	8000	1.07	33	32000		1
10	9000	1.19	34	33000		1
11	10000	1.27	35	34000		
12	11000	1.36	36	35000		
13	12000	1.52	37	36000		
14	13000	1.63	38	37000		l l
15	14000	1.78				ı
16	15000	1.90	C	arga Maxima =	24795	kg
17	16000	2.04	L			
18	17000	2.20	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.37		11.90	13.13	Area de
20	19000	2.53	H 10	11.81	13.03	contacto
21	20000	2.69	F(10	11. 79	13.05	cm^2
22	21000	2.82	Promedio	11.83	13.07	154 66
23	22000	2.95	<u> </u>			
24	23000	3.09	Resist	encia (f'b)=	60.32	kg/cm ²
	Observaciones:			***************************************	******************************	************************
TE	SISTA	COORDINADO	OR DE LABORATORIO		ASESOR	
Rayal	Lydinds	An	inged n	A	feefer !	
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICTO	R CUZCO MINCHÁN	DR ING. MIC	UEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huostra	1 (M1-5)			Fecha	: 20110/20/
% de incorp	oración do DET	-	cil.		***************************************	2	***************************************
***	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC	, ,	***************************************	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	S	***************************************	Código	707949
		***************************************	***************************************	***************************************	***************************************		***************************************
	A 1 August 2000						
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		-
2	1000	0.47		26	25000		1
3	2000	0.78		27	26000		-
4	3000	1.09		28	27000		1
5	4000	1.30		29	28000		-
6	5000	1.49		30			4
7	6000	1.70		31	29000	*	4
8	7000	1.87		32	30000		1
9	8000	2.00		<u> </u>	31000		4
10	9000	2.12		33	32000		1
11	10000			34	33000		-
12	11000	2.33		35	34000		1
13	12000	2.63		36	35000		1
14		2-84		37	36000		-
	13000			38	37000		
15	14000	3.0/		0-		0.00	
16	15000	3 14		Ca	rga Maxima =	20760	kg
17	16000	3.37					
18	17000	3.62		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3-80			12.46	13.07	Area de
20	19000	3.98		41	12.41	13.05	contacto
21	20000	4.21		INIAN TA	12.39	13.08	cm ²
22	21000		, and the second	Promedio	12.42	13.07	162.29
23	22000		1				
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 1	77.92	kg/cm ²
	Observaciones:						
	Observaciones.						
				***************************************	***************************************		
97		••••••			•••••	***************************************	
TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
1		0001101101		1101110		AOLOGIC	
DA	March			· I	1	I went	
15 segioni	facility)	CE	trusco M	12	At	lay to	1
ROBERTO KE	VIN GONZALES	TEOLEG	7700017001	NI ÁN	DR. NG MIC	SUEL ÁNGEL N	IOSQUEIRA
	MAS	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHAN		MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
200	Especimen:	Muas	ra 2 (H2- 5°/c e concreto UPNC	5)	***************************************	Fecha	: 20/10/2016
% de incorp	oración de PET:	*************************	5°/c	***************************************	***************************************		
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	e concreto UPNC				
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	5		Código	707949
	Т		1			Γ	7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	102		26	25000		1
3	2000	1.14		27	26000		1
4	3000	1.22		28	27000		1
5	4000	1.33		29	28000		1
6	5000	1.43		30	29000		1
7	6000	1.51		31	30000		1
8	7000	1.56		32	31000		1
9	8000	1.67		33	32000		1
10	9000	1.76		34	33000		1
11	10000	1.84		35	34000		1
12	11000	1.91		36	35000		1
13	12000	1.99		37	36000		1
14	13000	2-06		38	37000		1
15	14000	2.16				*	•
16	15000	2.22		Ca	rga Maxima =	21639	kg
17	16000	2.26					
18	17000	2.32		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.36			12.07	13.07	Area de
20	19000	2.43		M2	12.22	13.10	contacto
21	20000	2.47			12.31	13.15	cm ²
22	21000	2.51		Promedio	12.20	13.11	139.90
23	22000		1				
24	23000			Resiste	ncia (fˈb)=	135.90	kg/cm ²
	Observaciones:						
			***************************************	***************************************		••••••••	•••••
9							
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
/	1					7.020011	
Robert	Years de		1	7		A Megune	7)
Mynus	17/11/11	(}	truses 1		1	Je/ (
ROBERTO KE	VIN GONZALES	TENT	TOT CHECKEN	DUÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL N	IOSQUEIRA
AR	MAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	MAN	2501000 0 35 EVENESSES	MORENO	

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: "PRO	PIEDADES FÍS INCORPOI	SICAS Y MECÁNI RACIÓN DE PET E	ICAS DE EN DIFER	LADRILLOS DI ENTES PORCE	E CONCRETO	O CON LA
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRESIÓ	N DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorpo	Especimen: pración de PET:	Muastra 5°	3 (H3-S) P/o e concreto UPNC)		Fecha	: 20/10/20/
	ID Laboratorio: Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas			Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.43		26	25000		1
3	2000	0.54		27	26000		1
4	3000	0.68		28	27000		1
5	4000	0.77		29	28000		
6	5000	0.84		30	29000		1
7	6000	0.94	1000	31	30000		1
8	7000	1.03		32	31000		
9	8000	1.11		33	32000]
10	9000	1.21		34	33000]
11	10000	1.29		35	34000		
12	11000	1.37	L	36	35000]
13	12000	1.46		37	36000		
14	13000	1.56		38	37000]
15	14000	1.64					
16	15000	1.73		Ca	arga Maxima =	19008	kg
17	16000	186	_				See
18	17000	1.99		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.24			12.02	13.07	Area de
20	19000	3.21		43	12.98	13.08	contacto
21	20000		3.	15	11.99	13.05	cm ²
22	21000		P	Promedio	12.33	13.C7	166.41
23	22000		_				
24	23000		L	Resiste	ncia (f'b)= 🔣	17.98	kg/cm ²
(Observaciones:						
				***************************************		***************************************	
TESI	STA	COORDINAL	DOR DE LABORAT	ORIO		ASESOR	
Ryanty	Janua As	(\$	lunger fr)		A	Mapun 2	
ROBERTO KEV ARM	/IN GONZALES	TEC. VICT	TOR CUZCO MINCHA	ÁN	DR ING. MIG	SUEL ÁNGEL M	IOSQUEIRA

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO	DE RESISTENC	IA A COMPRESIÓI	N DE LADRILL	OS DE CONCRETO

Especimen:	Muostra 4 (H4-5)	Fecha:	20/10/20/6
% de incorporación de PET:	5%c		
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.43
3	2000	0.71
4	3000	6.85
5	4000	0.96
6	5000	1.04
7	6000	1.13
8	7000	1.22
9	8000	1.27
10	9000	1.36
11	10000	1.43
12	11000	1.49
13	12000	1.53
14	13000	1.61
15	14000	1.68
16	15000	1.76
17	16000	1.83
18	17000	191
19	18000	1.98
20	19000	2.05
21	20000	
22	21000	Ü
23	22000	- 12 1300 aroks # 1
24	23000	

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	~~~~
26	25000	
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Committee of the commit			
Carga	Maxima =	19835	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	T
	12.51	1306	Area de
M4	12.54	13.08	contacto
161/	12.57	13.05	cm ²
Promedio	12.54	13.0€	163.81

Resistencia (f'b)=	121 · C8	ka/cm ²

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Russel Hugueles	(buyer to v)	(Adriper 1)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. IÑG. MÏGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR	RACION DE PET EN DIFE	RENTES PORCE	NTAJES"		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO						
	Especimen:	Huestra	s (Ms-5)		Fecha	: 20/10/20/6	
% de incorpo	oración de PET:		5°/a	***************************************			
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC	***************************************			
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas			707949	
TAN TO THE RESERVE OF THE PARTY							
			-			7	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
1	0	0.00	25	24000			
2	1000	0.47	26	25000			
3	2000	0.64	27	26000			
4	3000	0.85	28	27000	- 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1		
5	4000	0.98	29	28000]	
6	5000	1.08	30	29000		1	
7	6000	1.22	31	30000		1	
8	7000	1.34	32	31000		1	
9	8000	1.45	33	32000]	
10	9000	1.58	34	33000]	
11	10000	1.68	35	34000		1	
12	11000	1.76	36	35000			
13	12000	1.90	37	36000]	
14	13000	2.61	38	37000			
15	14000	2.12					
16	15000	2.24		Carga Maxima =	20 952	kg	
17	16000	2.35	-				
18	17000	2.49	Muestra		b(cm]	
19	18000	2-64		11.65	13.13	Area de	
20	19000	2.87	H5	11.48	13.18	contacto	
21	20000	3.24		11.56	13.11	cm ²	
22	21000		Promedi	0 11.56	13.14	151.94	
23	22000		P				
24	23000		Resis	stencia (f'b)= 🥖	37.89	kg/cm ²	
	Observaciones:						
						••••••	
		***************************************	***************************************				
TES	ISTA	COORDINAL	OOR DE LABORATORIO		ASESOR		
120		- COORDINA			1000	= 2	
RA	& March	1			M election	//	
Lybright	and a second	(The	mjeo M V	- 1	John Committee of the C		
ROBERTO KEV	VIN GONZALES	TEO 1/10	AD CUIZOO MINOUAN	DR. MG. MK	EUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA	
ARI	MAS	TEU. VIC	POR CUZCO MINCHÁN	000000000000000000000000000000000000000	MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE P	RESISTENC	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Hurstro	6 (H6-5)			Fecha	: 20/10/20/6
% de incor	ooración de PET:	l abandania d	5%			•	***************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	le concreto UPNC			4	
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Arma	s	***************************************	Código	707949
						122	
			-				_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.19]	26	25000		
3	2000	0.35		27	26000		
4	3000	0.47]	28	27000		
5	4000	0.58		29	28000		
6	5000	0.67		30	29000		
7	6000	0.76]	31	30000]
8	7000	0.85		32	31000		
9	8000	0.94		33	32000		
10	9000	1.03]	34	33000		
11	10000	1.10		35	34000		
12	11000	1.20		36	35000		
13	12000	1.33		37	36000]
14	13000	1 45		38	37000		1
15	14000	1.56			14 14 14 14		
16	15000	1.70		Ca	rga Maxima =	19796	kg
17	16000	1.89					
18	17000	2.00		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.29			11.62	13.11	Area de
20	19000	2.55		M6	11 65	13.15	contacto
21	20000			110	11.63	13.12	cm ²
22	21000			Promedio	11.63	13.13	152.71
23	22000					- United States	
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 🏻 🖊	29. 63	kg/cm ²
	Observaciones:						
	***************************************	***************************************	***************************************	•••••	***************************************		
TE	SISTA	COOPDIN	ADOR DE LABOR	ATORIO		ACCCOR	
115	, I	COORDIN	TOOK DE LABOR	CHORIO		ASESOR	and I
DA.	4/16					Klatin	()
- Stantil	Speciments.	6	Tauseo 19	D)_	· ·	#/_	
ROBERTO K	EVIN GONZALES		A	011611	DR. ING. MIC	SUEL ÁNGEL M	MOSQUEIRA
	RMAS	TEC. VI	CTOR CUZCO MINO	CHAN		MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Huestra 7 (M7-5)	Fecha:	20/10/20/6
% de incorporación de PET:	AND ADD TO THE PARTY OF A PARTY O		
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.24
3	2000	0.31
4	3000	0.40
5	4000	0.48
6	5000	0.56
7	6000	0.66
8	7000	0.73
9	8000	0.84
10	9000	0.96
11	10000	1.05
12	11000	1-16
13	12000	1.23
14	13000	1.40
15	14000	1.51
16	15000	1-59
17	16000	1.76
18	17000	1.90
19	18000	2.63
20	19000	2.15
21	20000	2 36
22	21000	2.51
23	22000	2.78
24	23000	2.95

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.45
26	25000	3.61
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Carre	Marine -	-	10-	encodii
Carga	Maxima =	15	120	kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
3	12 28	13	Area de
M7	12.33	13-04	contacto
	12.3	13.03	cm ²
Promedio	12.30	13.02	160.23

Resistencia	(fb)=	156.77	ka/cm^2

Observaciones:

IESISTA	COURDINADUR DE LABORATURIO	ASESOR
Roma Yours	Jourge MV	A Norman
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR: ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO
		I

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		WCOKI OK	ACION DE LE	I LIV DII LKI	LIVIES I OKCI	LIVIAJES	
	ENSAYO DE F						0
	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio:	Huestra	8 (H8-	5)		Fecha	: 20/10/20/6
% de incorp	oración de PET:		5%	***************************************		••	***************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC		••••••	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevin (Gonzales Arma	S	***************************************	 Código	707949
						-	
	4						_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.45		26	25000		
3	2000	0.64		27	26000]
4	3000	0-78		28	27000]
5	4000	6.91		29	28000		
6	5000	1.01		30	29000]
7	6000	1.13		31	30000		
8	7000	1.24		32	31000]
9	8000	1. 33		33	32000		
10	9000	144		34	33000		
11	10000	1.54		35	34000		
12	11000	1.65		36	35000]
13	12000	1.76		37	36000]
14	13000	1.92		38	37000]
15	14000	2.08					_
16	15000	2.33		Ca	rga Maxima =	200 66	kg
17	16000	2.47			S-000 TO THE TOTAL STATE OF THE		
18	17000	2.68		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.96			12.05	13.09	Area de
20	19000	3-07		M8	12.07	13.11	contacto
21	20000	3.12		12.75	12.08	13.08	cm ²
22	21000			Promedio	12.07	13.09	157.99
23	22000		1				
24	23000			Resiste	ncia (f'b)=	127.01	kg/cm ²
	Observaciones:						
	Observaciones.						
			***************************************	***************************************			
	***************************************	***************************************	**************************			***************************************	
TES	SISTA	COORDINAD	OR DE LABOR	ATORIO I		ASESOR	
and a second	1.						
Delle	They AT		*		/N	1 Hoyen	
NAME OF THE PARTY		(56	ky eo f	1/1	SH	1	
	VIN GONZALES	TEC. VICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MI	GUEL ÁNGEL M	MOSQUEIRA
AR	IIVIAO	V			70.00	MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

% de incorporación de PET: Se/o ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949 N° CARGA (kg) δ (mm) 2 2 1000 0.25 3 24000 2 26 25000 22 26 25000 22 26 25000 22 28 27000 28 27 26000 22 28 27000 28 27 26000 22 28 27000 28 27000 28 29 28000 29 28 27000 28 29 28000 20 33 29000 32 33 30000 32 33 30000 32 31 30000 32 31 30000 32 31 30000 32 31 30000 32 31 30000 33 33 32000 33 31 30000 33 33 32000 33 33 35000 33	DEL NORTE	DEL NORTE INCORPORACION DE PEI EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
% de incorporación de PET: S ← Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Código: 707949 N° CARGA (kg) δ (mm) N° CARGA (kg) δ (mm) 1 0 0 ⋅ 0 ⋅ 0 25 24000 26 25 24000 26 26 25000 29 28 27000 28 27 26000 29 28 27000 28 27 26000 29 28 27000 28 29 28000 29 28 27000 28 29 28000 29 28 27000 28 29 28000 29 28 27000 28 29 28000 30 29000 30 29000 31 30000 32 33 30000 32 31 30000 32 31 30000 33 32 31 30000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 33000 33 33<		ENSAYO DE F	RESISTENCIA A	COMPRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0	
% de incorporación de PET: S ← L ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949 N° CARGA (kg) δ (mm) 2 1000 0.25 25 24000 25 26 25000 26 26 25000 26 26 25000 20 28 27000 28 27 26000 22 28 27000 28 27 26000 20 28 27000 28 29 28000 20 30 29000 30 29000 30 29 28 27000 20 33 29000 30 29000 33 29000 33 29000 33 29000 33 29000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 32000 33 33 33000 33 33 33000 33 33 <td< td=""><td></td><td>Especimen:</td><td>Huastra</td><td>9 (M9-5)</td><td>***************************************</td><td>Fecha:</td><td>20/10/2016</td></td<>		Especimen:	Huastra	9 (M9-5)	***************************************	Fecha:	20/10/2016	
D Laboratorio: Leboratorio de concreto UPNC	% de incorp	oración de PET:	5	clo	***************************************	į li	***************************************	
N° CARGA (kg) δ (mm) 1	=	ID Laboratorio:	Laboratorio de co	ncreto UPNC	*******************************	•		
N° CARGA (kg)		Ensayado por:	Roberto Kevin Go	nzales Armas	***************************************	Código:	707949	
1 0 0 0.00 2 1000 0.25 3 2000 0.394 4 3000 0.47 5 4000 0.53 6 5000 0.69 7 6000 0.93 9 8000 4.65 10 9000 4.79 11 1000 1.25 12 11000 1.37 13 12000 1.93 14 13000 1.62 15 14000 1.79 16 1500 1.83 17 16000 1.83 17 16000 1.83 17 16000 1.83 18 17000 2.16 19 18000 2.26 20 1900 2.56 21 2000 2.56 22 21000 2.56 23 22000 24 23000 TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA TICK VICTOR FÜLZCO MINGHÂN DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA			***************************************	***************************************	***************************************			
1	300 A 100 A							
2 1000 0 25 3 2000 0 34 4 3000 C 47 5 4000 6 53 6 5000 0 64 7 6000 C 60 8 7000 0 93 9 8000 4 65 10 9000 4 62 11 1000 4 53 13 12000 4 79 16 15000 4 79 16 15000 4 79 18 17000 2 6 20 19000 2 56 20 19000 2 56 22 21000 2 66 23 22000 24 23000 TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR GUZCO MINGHÁN DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA TEC VICTOR GUZCO MINGHÁN DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
27	1	0	0.00	25	24000			
A 3000 C 47 5 4000 C 53 5 4000 C 53 6 5000 C 64 7 6000 C 60 31 30000 31 30000 31 30000 31 30000 31 30000 32 32 31000 33 32000 33 32000 33 32000 33 33		1000		26	25000			
S	The second secon	2000	0.34	27	26000	8 62 1110		
South Sout		3000		28	27000			
T		4000		29	28000			
8 7000		5000	ACCOUNT TO THE REAL PROPERTY OF THE PERTY OF	30	29000			
9 8000 1.65 10 9000 1.16 11 10000 1.25 12 11000 1.37 13 12000 1.49 14 13000 1.62 15 14000 1.79 16 15000 1.83 17 16000 1.76 18 17000 2.10 19 18000 2.26 20 19000 2.36 21 20000 2.50 22 21000 2.66 23 22000 24 23000 TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO		6000		31	30000			
10 9000 1. 16 34 33000 35 34000 35 34000 35 34000 36 35000 37 36000 38 3700		7000		32	31000	Seures .		
11 10000		8000		33	32000			
12		9000		34	33000			
13		10000		35	34000			
14	12	11000		36	35000	1915-		
15	13	12000	1.49	37	36000			
16	14	13000		38	37000			
17	15	14000	1.74					
18	16	15000	1.83	Ca	arga Maxima =	21430	kg	
19	17	16000	1.98					
1900 7.36 1900 2.50 1900 2.50 22 21000 2.66 23 22000 24 23000 24 23000 Resistencia (fb)= 132.92. kg/cm² TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR 1900	18	17000	2.10	Muestra	a (cm)	b(cm		
12 31 13 05 cm²	19	18000				13.09	Area de	
21 20000 2.50 12.37 13.03 cm²	20	19000	7.38	Ma	12.27	13.11	THE SAME STATE OF THE SAME STA	
23 22000 24 23000 Resistencia (fb)= 132 92 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	21	20000	2.50	I T I	12.31	13.05		
Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUIZCO MINCHÁN RESISTENCIA (fb)= 132. 92. kg/cm² ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUIZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	22	21000	2.66	Promedio	12 32	13.08	161. 23	
Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR COORDINADOR DE LABORATORIO DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		22000						
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ALAGORIA ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CLIZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	24	23000		Resiste	ncia (fb)= 13	32. 92.	kg/cm²	
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ALAGORIA ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CLIZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA			e e e e e e e e e e e e e e e e e e e				****	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Observaciones:						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA			***************************************		***************************************	***************************************	***************************************	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		***************************************						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	TES	ISTA	COORDINADO	P DE LABORATORIO		ACECOP		
I IEU VICIOR VIUZGO IVIINGMAN I	ILO		SOCIADITADO	TO E ENDOTORIO		HOLDON \		
I IEU VICIOR VIUZGO IVIINGMAN I	Park	Thurs		ujea M	(A	Hague		
ARMAS MORENO			TEC VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	BUEL ÁNGEL M	OSQUEIRA	
, working	ARI	MAS	TEO. VICTOR	V DOZOO WIINCHAN		MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE	<u> </u>	INCORPO	KACION DE PE	EN DIFEKE	NIES PORCE	NIAJES"	
	and the second second		A A COMPRES				0
	Especimen:	Mues	fra 10 (H1 5°6	0-5)		Fecha:	2011012016
% de incorpo	oración de PET:	***************************************	506	***************************************	***************************************	•	***************************************
**************************************	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC	••••••••	••••••••••••	•	
	Ensavado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Armas	······································	***************************************	Código:	707949
	,	******************	***************************************		***************************************		***************************************
							_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.31		26	25000		
3	2000	0.44		27	26000		
4	3000	0.57		28	27000		
5	4000	0.64		29	28000		
6	5000	0.75		30	29000		
7	6000	0.88		31	30000		
8	7000	0 94		32	31000		
9	8000	1.09		33	32000		
10	9000	1.23		34	33000		
11	10000	1.34		35	34000	10 BAYONE	
12	11000	1.48		36	35000		
13	12000	1.56		37	36000		
14	13000	1.70		38	37000		
15	14000	1.86			180		
16	15000	2.01		Ca	rga Maxima =	19868	kg
17	16000	2.19					
18	17000	2.33		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.49			11.89	13.13	Area de
20	19000	2.67		M10	11.67	13.06	contacto
21	20000				11.71	13.08	cm ²
22	21000			Promedio	11.76	13.69	153.89
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)=	29.10	kg/cm²
	Observaciones:						mesevana assaulta
	Observaciones.						

•							
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
- 1.	. / 1						1
Branch	Courts !		1	>	1	(Kaferia)	
Short .	1		auges 19	<u> </u>	\mathcal{G}	1/	
	VIN GONZALES	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR ING. MIC	SÚEL ÁNGEL N	IOSQUEIRA
AR	MAS					MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Muastra 1 (H1-10)	Fecha: 2	00/10/20/6
% de incorporación de PET:	10%		******************
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.29
3	2000	0.48
4	3000	0.62
5	4000	0.76
6	5000	0.90
7	6000	1.08
8	7000	1.15
9	8000	1.26
10	9000	1.33
11	10000	1.45
12	11000	1.54
13	12000	1.63
14	13000	1.76
15	14000	1.86
16	15000	1.97
17	16000	2.09
18	17000	2.22
19	18000	2.35
20	19000	2.48 2.63
21	20000	2.63
22	21000	2.81
23	22000	2.98
24	23000	3.13

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.32
26	25000	3.53
27	26000	3.80
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	199889
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Carga N	/laxima =	26391	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12 11	13.29	Area de
NI	11.99	13 24	contacto
M1 -	11.98	13.23	cm^2
Promedio	12 03	13.25	159.39

Resistencia (fb)= /65.57 kg/cm²

Observaciones:					
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR			
Russin Samuel	(huzer 11)	(Heyman)			
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MÖ. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO			

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESIÓN DE	LADRILLOS	E CONCRET	го
	Especimen:	Huastra	2 (H2-10)		Fecha	a: 20/10/2018
% de incor	poración de PET:	10'	concreto UPNC	***************************************		
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC		••••	
	Ensayado por:	Roberto Kevin (Gonzales Armas	************************************	Código	707949
						7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)) δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000		7
2	1000	0.27	26	25000		1
3	2000	6.39	27	26000		1
4	3000	6.50	28	27000		1
5	4000	0.61	29	28000		1
6	5000	0.73	30	29000		1
7	6000	0.84	31	30000		1
8	7000	0.94	32		1	1
9	8000	1.05	33	32000		1
10	9000	1.15	34	33000		1
11	10000	1.27	35	34000	+	+
12	11000	1.39	36	35000		1
13	12000	1.49	37	36000	†	1
14	13000	1.58	38	37000		†
15	14000	1.68	L	- Victoria de la companya della companya della companya de la companya della comp		_
16	15000	1.63		Carga Maxima =	21634	kg
17	16000	2.05	5000.40 <u>0</u> .			3
18	17000	2.71	Muest	ra a (cm)	b(cm	
19	18000	3.02		1207	13.07	Area de
20	19000	3.24	1110	12.22	13.10	contacto
21	20000	3.52	M2	12.31	13.15	cm^2
22	21000	3.77	Promed		13.11	159.90
23	22000					
24	23000		Res	sistencia (f'b)= 1	35.30	kg/cm ²
	Observaciones:	5-12 F 12 F				
					,	***************************************
				***************************************		•
TE	SISTA	COORDINAD	OR DE LABORATORIO		ASESOR	
547	1					
Rund	My Sh	1		M	Harford)	
- Amy	Stranger	(56	uges HH		1	
ROBERTO K	EVIN GONZALES	TEC. VICT	OR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MI	IGUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPO	RACIÓN DE PE	TEN DIFERI	ENTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DI	CONCRET	0
% de incorpo	ID Laboratorio:	Laboratorio de	3 (H3-10 10 ^C lo e concreto UPNC n Gonzales Armas				n: 2c/10/2c/6 n: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.37		26	25000		1
3	2000	0.53		27	26000		†
4	3000	0.62		28	27000		1
5	4000	0.78		29	28000	SCHOOL STREET	1
6	5000	0.87		30	29000		1
7	6000	0.94		31	30000		1
8	7000	104		32	31000		1
9	8000	1.12		33	32000	10 27224	1
10	9000	1.19		34	33000		1
11	10000	1.26		35	34000		1
12	11000	1.34		36	35000		1
13	12000	1.39		37	36000		1
14	13000	1.43		38	37000	30.325	1
15	14000	1.54					•
16	15000	1.62		Ca	rga Maxima =	19676	kg
17	16000	1.72					
18	17000	1.94	1	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.13	ĺ		12-37	13.09	Area de
20	19000	2.26		H3	12.39	13.C2	contacto
21	20000			1. 5	12.29	13.05	cm ²
22	21000		[Promedio	12.35	13.04	161.00
23	22000						
24	23000			Resister	ncia (f'b)= 12	22.21	kg/cm ²
	Observaciones:			***************************************		•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	
TES	ISTA	COOPDINA	DOR DE LABORA	ATORIO		ACECOR	
120		COCKDINA	DON DE LABOR	TONIO		ASESOR	
Banya	Latitudes	Jugos Mr de		(Metal)			
ROBERTO KE\ ARI	IN GONZALES IAS	TEC. VIQ	TOR CUZCO MINC	HÁN	DR. ING. MIC	BUEL ÁNGEL N MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR	ACION DE PEI	EN DIFEK	NIES PORCE	NIAJES	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESI	ÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorpo	oración de PET:	40	4 CH4- concreto UPNC			Fecha:	20/10/2616
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas			Código:	707949
			_				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.26		26	25000	- NAC	
3	2000	0.36	1	27	26000	***	
4	3000	0.44	1	28	27000		
5	4000	0.52		29	28000		
6	5000	0.58		30	29000		
7	6000	0.67		31	30000		
8	7000	0.75	1	32	31000		
9	8000	0.80		33	32000		
10	9000	6.87	-	34	33000		
11	10000	0.94	-	35	34000		
12	11000	1-04	-	36	35000		
13	12000	1.13	-	37	36000		
14	13000	1.21	L	38	37000		
15	14000	1.32	г		Mari	10005	1
16	15000	1.52	L	Ca	rga Maxima =	19835	kg
17	16000	1.87	Г	V	- / · · · I	17	
18	17000	2.06	-	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.09		1 10	12.09	13.08	Area de contacto
20	19000	3.07		M4	12.10		cm ²
21	20000		F	Danasadia	12.08	13.10	158.21
23	21000		L	Promedio	12.00	13.10	130.21
23	22000		Г	Posiete	nois (Fh)= /29	- 30	lea lam²
24	23000		L	Resiste	ncia (fb)= /25	/	kg/cm ²
	Observaciones:		-18				
	Observaciones.						

11.			***************************************			***************************************	
TES	SISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR		
Ruin Hamile		Travel 11 W		W	(Adapara)		
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	FOR CUZCO MINC	HÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELINORIE	ENSAVODE	DESISTENCIA A	COMPRESIÓN DE LA	ADDILLOS DE	CONODE	
% de incor	poración de PET:	10	(HS-10)	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	. Fecha	: 20/10/20/6
	ID Laboratorio:	Laboratorio de con	creto UPNC		•	
	Ensayado por:	Roberto Kevin Gon	zales Armas	***************************************	Código	707949

				Tourness of the con-		7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000		1
2	1000	0.19	26	25000		
3	2000	0.36	27	26000		1
4	3000	0.53	28	27000		
5	4000	0.70	29	28000		
6	5000	0.89	30	29000		1
7	6000	0.97	31	30000]
8	7000	1.09	32	31000		
9	8000	1. 19	33	32000		1
10	9000	1.28	34	33000		1
11	10000	1.39	35	34000		1
12	11000	1.51	36	35000		1
13	12000	1.63	37	36000		1
14	13000	1.78	38	37000		1
15	14000	1.86				_
16	15000	2-15	Ca	arga Maxima =	17885	kg
17	16000	2.43				
18	17000	2.64	Muestra	a (cm)	b(cm	T
19	18000			12.02	13.11	Area de
20	19000		M5	12.03	13 13	contacto
21	20000			12.04	13.12	cm ²
22	21000		Promedio	12.03	13.12	157.83
23	22000		3			
24	23000		Resiste	encia (fb)= 🖊	3. 32	kg/cm ²
	Observaciones:					
	***************************************	***************************************		(**************************************	*************************	

TE	SISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR	
					1)
Region	John S	(de	on RIV	Attacker U		
	EVIN GONZALES	TEC. VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		
ARMAS				MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA	A COMPRESION DE LADE	RILLOS DE CONCRETO

Especimen:	twostra 6 (M6-10)	Fecha: 2	20/10/20/6
% de incorporación de PET:		***	*****************************
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
		***	***************************************

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.43
3	2000	0.57
4	3000	0.67
5	4000	0.78
6	5000	0.91
7	6000	0.99
8	7000	1.08
9	8000	1.17
10	9000	1.23
11	10000	1.36
12	11000	1.39
13	12000	1.43
14	13000	1.52
15	14000	1.58
16	15000	1.63
17	16000	1.77
18	17000	1.89
19	18000	2.06
20	19000	2.12
21	20000	2.36
22	21000	
23	22000	
24	23000	

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	
26	25000	
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	78-02-04-W-C
36	35000	
37	36000	
38	37000	

-			
	Carga Maxima =	205 11	kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.19	13.17	Area de
116	12.23	13.19	contacto
1710	12.24	13.2	cm ²
Promedio	12.22	13.19	161.14

Resistencia (f	h)=	127.29	kg/cm^2
resistencia (1	D)-	16.4.61	Ky/cm

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Russe Janus	(bugen 14) "	Maguel
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO								
	Especimen:	Mues.	ra 4 (M7 10°10 le concreto UPNC	- (0)		Fecha	: 20/10/2016	
% de incorpo	oración de PET:		10010		***************************************			
•	ID Laboratorio:	Laboratorio d	le concreto UPNC	·	***************************************			
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Arma	 S	*******************************	Código	707949	
		***************************************	***************************************	********************	***************************************		***************************************	
			wood			N. C. A. B. B. B. B. B. B. B. B.		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
1	0	0.00		25	24000			
2	1000	0.73		26	25000			
3	2000	6.85		27	26000			
4	3000	0.98		28	27000		1	
5	4000	1.08]	29	28000]	
6	5000	1-20]	30	29000]	
7	6000	1.27		31	30000	1989]	
8	7000	1-36]	32	31000]	
9	8000	1.45		33	32000]	
10	9000	1.55		34	33000	50 5]	
11	10000	1.64		35	34000			
12	11000	1.74		36	35000]	
13	12000	1.85		37	36000			
14	13000	1.93		38	37000			
15	14000	2.04						
16	15000	2.17		Ca	rga Maxima =	22170	kg	
17	16000	2.30						
18	17000	2.44		Muestra	a (cm)	b(cm		
19	18000	2.60			12.19	13.19	Area de	
20	19000	2.76		M7	12.18	13 22	contacto	
21	20000	2 91		11 T	12.17	13.21	cm ²	
22	21000	3. 14		Promedio	12.16	13:21	160.64	
23	22000	3.50						
24	23000			Resiste	ncia (fb)= 🔏	38-01	kg/cm ²	
	Observaciones:							

5			***************************************		***************************************	***************************************		
TES	ISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR		
, 20		COSTON	- CONTRACTOR	, tronto		AUCTOR		
Robert	Whit As		(4	42efery		
- Kinny	Strikery DI	(4	huren H		A P	1		
ROBERTO KEV	VIN GONZALES	TEC VIII	A	PLIÁNI	DR. ING. MIC	UEL ÁNGEL N	OSQUEIRA	
	MAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	MAN		MORENO		
	n de la constantina della cons							

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE I	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio: Ensayado por:	Laboratorio de Roberto Kevin	a 6 (H6 O% concreto UPNC Gonzales Armas	-10) s		***	n: <u>70 (10)</u> 70 (10) n:
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.36		26	25000	†	1
3	2000	0.49		27	26000		1
4	3000	0-56		28	27000		1
5	4000	0.67		29	28000		1
6	5000	0.78		30	29000		1
7	6000	0.89		31	30000	<u> </u>	1
8	7000	0.98		32	31000		┪
9	8000	1.08		33	32000	 	1
10	9000	1.15		34	33000	<u> </u>	1
11	10000	1.28		35	34000		1
12	11000	1.44		36	35000		1
13	12000	1.63		37	36000	-	1
14	13000	1.74		38	37000		1
15	14000	1.89			0,000	.	_
16	15000	1.99		Ca	rga Maxima =	19424	kg
17	16000	2.20	9		. 9	1.12	ng .
18	17000	2 49		Muestra	a (cm)	b(cm	1
19	18000	2.76		Wideotta	.12.19	13.09	Area de
20	19000	3.16			12.21	13.07	contacto
21	20000	J. 110		M8	12.23	13.11	cm ²
22	21000			Promedio	12.21	13.09	159.83
23	22000		į	Tiomedio	12.21	10.07	1 151:00
24	23000		1	Resiste	ncia (f'b)=	121.53	kg/cm ²
	Observaciones:			rtodioto	10.0 (1.0)		ng/em
TES	SISTA	COORDINAL	OR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Barrier Januar As		Thuzeo H		Atlegan			
	VIN GONZALES	TEC. VICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	UH. ING. MI	GUEL ÁNGEL M MORENO	WUSQUEIRA

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO	0/2014
% de incorporación de PET: Δ C θ ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707 N° CARGA (kg) δ (mm) \$ (mm)	0/2016
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	************
2 1000 0.34 3 2000 0.45 4 3000 0.52 5 4000 0.64 6 5000 0.61 7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.26 11 1000 1.90 12 11000 1.51 13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.94 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm 19 18000 2.42	
2 1000 0.34 3 2000 0.45 4 3000 0.52 5 4000 0.64 6 5000 0.61 7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.26 11 1000 1.90 12 11000 1.51 13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.94 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm 19 18000 2.42	
3 2000 0.45 4 3000 0.52 5 4000 0.69 6 5000 0.61 7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.26 33 32000 34 33000 35 34000 12 11000 1.51 36 35000 37 36000 38 37000 15 14000 1.69 15 14000 1.69 17 16000 2.13 18 17000 2.20 19 18000 2.92 Muestra a (cm) b (cm) Muestra a (cm) b (cm) 42.19 13.03 Area	
4 3000 0.52 5 4000 0.69 6 5000 0.61 7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.78 11 10000 1.70 12 11000 1.51 13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.99 17 16000 2.15 18 17000 2.30 19 18000 2.42	
5 4000 0.69 6 5000 0.61 7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.76 33 32000 34 33000 34 33000 35 34000 36 35000 37 36000 38 37000 38 37000 38 37000 38 37000 38 37000 39 16000 2.13 18 17000 2.20 19 18000 2.42 Muestra Muestra a (cm) b (cm) 42.19 43.03 Area	
6 5000 0.64 7 6000 0.94 8 7000 1.63 9 8000 1.76 10 9000 1.76 33 32000 34 33000 33 32000 34 33000 35 34000 36 35000 37 36000 38 37000 15 14000 1.69 15 14000 1.69 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm) 42.19 43.03 Area	
7 6000 0.94 8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.76 33 32000 34 33000 35 34000 12 11000 1.51 36 35000 37 36000 38 37000 15 14000 1.63 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm) b(cm) Area Area	
8 7000 1.03 9 8000 1.16 10 9000 1.26 34 33000 35 34000 36 35000 13 12000 1.60 36 35000 37 36000 38 37000 15 14000 1.63 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm) 42.19 43.03 Area	
9 8000 1.76 10 9000 1.78 31 32000 32 33000 34 33000 35 34000 35 34000 36 35000 37 36000 38 37000 38 37000 38 37000 39 38 37000 39 38 37000 30 38 37000 30 38 37000 30 38 37000 31 15 14000 1.63 31 12000 1.69 32 38 37000 33 32000 34 33000 35 34000 36 35000 37 36000 38 37000 38 37000 38 37000 38 37000 38 37000 39 38 37000 4.99 4.99 4.99 4.99 4.99 4.99 4.99 4	
10 9000 1.78 11 10000 1.40 12 11000 1.51 13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm) 12 13.03 Area	
12 11000 1.51 13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.63 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 18 17.19 13.03 Area Area Area	
13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b(cm) Area Area	
13 12000 1.60 14 13000 1.69 15 14000 1.83 16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Muestra a (cm) b (cm) 12.19 13.03 Area	
15 14000 7.83 16 15000 7.99 Carga Maxima = 20578 kg 17 16000 2.73 18 17000 2.30 Muestra a (cm) b(cm 19 18000 2.42 Area	
15	
16 15000 1.99 17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 Carga Maxima = 20598 kg Muestra a (cm) b(cm 12.19 13.03 Area	
17 16000 2.13 18 17000 2.30 19 18000 2.42 19 12.19 13.03 Area	
19 18000 2.42 12.19 13.03 Area	
19 18000 2.42 12.19 13.03 Area	
	de
	acto
21 20000 2.69 12.14 13.11 cm	12
22 21000 Promedio 12.15 /3.07 158.	76
23 22000	
24 23000 Resistencia (fb)= 179.43 kg/cm	2
Observaciones:	
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUE	IRA

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENSAYO	DE RESISTENCIA	A COMPRESIÓN DE L	ADRILLOS	DE CONCRETO
--	---------------	----------------	-------------------	----------	-------------

Especimen:	Huastia 10 (H10-10)	Fecha:	20/10/2016
			20/10/2010
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
		5905	

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.47
3	2000	0.59
4	3000	0.65
5	4000	0:77
6	5000	0.91
7	6000	1.07
8	7000	1.23
9	8000	1.39
10	9000	1.52
11	10000	1.65
12	11000	1.77
13	12000	1.93
14	13000	208
15	14000	2.21
16	15000	2.39
17	16000	2.53
18	17000	2.70
19	18000	2-89
20	19000	3-01
21	20000	
22	21000	
23	22000	
24	23000	

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	
26	25000	
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	X 3800
37	36000	
38	37000	

Carga	Maxima	= /	19987	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.11	13-12	Area de
M10 -	12.14	13.09	contacto
1010	12.06	13.11	cm ²
Promedio	12.10	13.10	158.55

Resistencia ((f'b)=	126.06	kg/cm^2

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Roman January	(Jugo M)	Markin
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DA: ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	SIÓN DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	го
	Especimen:	Huast	ra 1 (H1-	15)		Fecha	: 20/10/20/6
% de incor	poración de PET:	***	150/0			***	
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	de concreto UPNO	` `			
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Arma	S		Código	707949
		- 17 - Annual - 17 - 17					***************************************
			7				_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	6.53		26	25000		
3	2000	0.81		27	26000		
4	3000	1.07		28	27000		
5	4000	1-27		29	28000		
6	5000	1 44		30	29000		
7	6000	1.56		31	30000		7
8	7000	1.70		32	31000		
9	8000	1.64]	33	32000		7
10	9000	1.96]	34	33000	3000	1
11	10000	2.09]	35	34000		1
12	11000	2.26		36	35000		1
13	12000	2.47		37	36000		1
14	13000	2.71		38	37000		1
15	14000	2.89					-
16	15000	3.05		Ca	rga Maxima =	17062	kg
17	16000	3.45		NAME OF TAXABLE PARTY.			
18	17000	4.02		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000				12 22	13.11	Area de
20	19000			H1	12.28	13.14	contacto
21	20000			<u></u>	12-31	13.13	cm ²
22	21000			Promedio	12.27	13.13	161.06
23	22000						
24	23000			Resister	ncia (f'b)=	105.93	kg/cm ²
	Observaciones:			ANNOUNCE TO THE PARTY OF THE PA		Water Company of the	
	Obscivaciones.						
	***************************************	***************************************	***************************************	***************************************	······		
	***************************************		***************************************		.,	***************************************	•
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
	1 1						
24	y and				/1	maken	
E. Surker		(7	touggo M/	7	1	1	
	EVIN GONZALES	TEC VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR ING. MI	GUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA
AF	RMAS	, LO. VIC	STATE OF THE PARTY	ZIIAN		MORENO	

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO									
	Especimen: Huestra 2 (M2-15) Fecha: 2010/2016 % de incorporación de PET: 150/0								
% de incor	poración de PET:		150/0		***************************************	•			
1	ID Laboratorio:	Laboratorio (de concreto UPNC	; 			707040		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 70794									
	T		7	Г	T		1		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)			
1	0	0.00]	25	24000		1		
2	1000	0.31		26	25000				
3	2000	0.45		27	26000]		
4	3000	0.64		28	27000				
5	4000	0.83		29	28000				
6	5000	0.99		30	29000		1		
7	6000	1.19	_	31	30000]		
8	7000	1 44		32	31000]		
9	8000	1.68		33	32000]		
10	9000	1.99		34	33000		1		
11	10000	2.27		35	34000		1		
12	11000	2.68		36	35000		1		
13	12000	3.01		37	36000		1		
14	13000	3 38]	38	37000		1		
15	14000	3.61]				-		
16	15000	3.87		Ca	rga Maxima =	15629	kg		
17	16000]						
18	17000			Muestra	a (cm)	b(cm			
19	18000				12.46	13.12	Area de		
20	19000			H2	12.51	13.0€	contacto		
21	20000			1100	12.49	13.09	cm ²		
22	21000			Promedio	12.49	13.10	163.53		
23	22000		1						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 9	5.57	kg/cm ²		
	Observaciones:								
		***************************************	***************************************	************************					
TO	CICTA	COORDIN	ADOR DE LABOR	ATORIO		ACECOR			
IE	SISTA	COOKDIN	ADOR DE LABOR	ATURIU		ASESOR			

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DRANG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA
INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

DEL NORTE INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"							
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	го
% de incorpo	ID Laboratorio:	Hucstra Laboratorio de Roberto Kevin (concreto UPNC	************************			a: 70/10/70/6 o: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.47		26	25000		
3	2000	0.56		27	26000		1
4	3000	0.69		28	27000		1
5	4000	0.85		29	28000		7
6	5000	0.49		30	29000		
7	6000	1.14		31	30000		7
8	7000	1.31		32	31000		
9	8000	1.59		33	32000		1
10	9000	1.76		34	33000		
11	10000	1.98		35	34000		
12	11000	2.08		36	35000		
13	12000	7.25		37	36000		
14	13000	2.58		38	37000		7
15	14000	2.79				5- No. 11.	
16	15000	2 98		Ca	rga Maxima =	18767	kg
17	16000	3.28	· ·				
18	17000	3.59		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.86	[12.39	13.08	Area de
20	19000			H3	12.33	13.05	contacto
21	20000		1	113	12.37	13.04	cm ²
22	21000	Alexander and the second and the sec		Promedio	12.36	13.06	161.42
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)=	116.26	kg/cm ²
	Observaciones:						
TES	ISTA	COORDINAR	OR DE LABOR	ATORIO		ASESQR	
120		COCKDITAL	S. C. D. L. C.	1701110		NOLUGIT	
Rawa	your A	buze	o My		B	Major	
	/IN GONZALES MAS	TECVICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR ING. MI	GUEL ÁNGEL I MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

20 19000 3·C9 21 20000 M4 12·C9 13·11 contact 12·10 13·10 cm ²	DELNORIE		WCOKI OI	CACION DE LE	LIV DII LKI	LIVIES I OKCE	ITIAJES	
% de incorporación de PET: 1		ENSAYO DE P	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorporación de PET: 1		Especimen:	Muastro	1 4 (M4-	15)		Fecha	: 20/10/201
N° CARGA (kg) 5 (mm) 1	% de incorp	oración de PET:		15010	******************************			
N° CARGA (kg) 5 (mm) 1		ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC		*******************************		
1 0 0 0 0 0 29 25 24000 26 25000 3 2000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas	S	***************************************	Código	: 707949
1 0 0 0 0 0 29 25 24000 26 25000 3 2000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								
1 0 0 0 0 0 29 25 24000 26 25000 3 2000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		T				T		٦
2 1000 0.39 3 2000 0.50 4 3000 0.60 5 4000 0.99 6 5000 0.62 7 6000 0.93 8 7000 4 04 9 8000 4.24 11 1000 4.33 12 11000 4.44 13 12000 4.52 14 13000 4.64 15 14000 4.91 16 15000 2.62 17 16000 2.36 18 17000 2.69 29 28000 31 30000 33 32000 33 32000 33 32000 33 32000 34 24 27 26000 29 28000 30 29000 31 30000 31 30000 32 31 30000 33 32000 33 32000 34 34 33000 35 34000 36 35000 37 36000 38 37000 Carga Maxima = 49835 kg Muestra a (cm) b(cm 42.05 13.06 Area di contact cm² Promedio 12.06 13.10 158.21 Cobservaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO Resistencia (fb)= 125.37 kg/cm² ROBERTO KEVIN GONZALES TECHEROR CILIZON MINCHÁN DR (MGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
27	1	0	0.00		25	24000		1
28 27000	2	1000	0.39		26	25000		1
S	3	2000	0.50		27	26000	ASSESSMENT OF THE PROPERTY OF	1
Solution	4	3000	0.61		28	27000		1
Tesista Coordinador de Laboratorio Sesor	5	4000	0.74		29	28000		7
8	6	5000	0.82		30	29000		7
9 8000	7	6000	0.93		31	30000		1
10	8	7000	1.01		32	31000		1
11	9	8000			33	32000		7
12	10	9000	1.24		34	33000	., , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	1
13	11	10000	1.33		35	34000		1
14	12	11000	141		36	35000		1
15	13	12000	1.52		37	36000		1
Carga Maxima = 19835 kg	14	13000	1.67		38	37000		1
17	15	14000						-
18	16	15000	The second secon		Ca	rga Maxima =	19835	kg
19	17	16000						
1900 3.09 12.09 13.11 contact 12.00 13.10 cm²	18	17000	2.57		Muestra	a (cm)	b(cm	
21 20000	19	18000	2.64			12-05	13.08	Area de
Promedio 12.06 13.10 158.21	20	19000	3.09		M4	12.09		contacto
23 22000 24 23000 Resistencia (fb)= 125 · 37 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. MICTOR CUIZCO MINCHÁN DR. [Ngs. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	21	20000					The state of the s	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH
24 23000 Resistencia (fb)= 125 · 37 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. MCTOR CUIZCO MINCHÁN DR. [INS. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA		21000			Promedio	12.08	13.10	158.21
Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. MICTOR CUIZCO MINCHÁN DR. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		22000						
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. MICTOR CUIZCO MINCHÁN DR. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 1	25.37	kg/cm ²
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. MICTOR CUIZCO MINCHÁN DR. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Ohservaciones:						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Observationes.						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		***************************************	••••••				***************************************	***************************************
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA			***************************************	••••••••••••••••••••••••••••••			***************************************	•
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	TES	SISTA	COORDINAL	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	1
		1 11	/			/	buy	/
	R	Resident						
	_ reduction	diament)	(pico	geom V)		1	/ /	- N
ARMAS MORENO			TEC: VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC		MOSQUEIRA
A CONTROL OF THE CONT	AR	RMAS					MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORIE							
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DI	E CONCRET	0
	Especimen:	Huastra	a 5 (H5-1	15)		Fecha	: 20/10/20/1
% de incorp	oración de PET:		15º/o e concreto UPNO	***************************************	************************************	•	***************************************
***	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC	<u> </u>	***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	S		Código	707949
			•				-
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	ξ.	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.93		26	25000		
3	2000	1.19		27	26000		
4	3000	1.33		28	27000		
5	4000	1.51		29	28000		
6	5000	1.62		30	29000		
7	6000	1.80		31	30000		
8	7000	1-93		32	31000		
9	8000	2-05		33	32000		
10	9000	2.19		34	33000		
11	10000	2.28		35	34000		
12	11000	2.34		36	35000		
13	12000	2.47		37	36000		
14	13000	2.74		38	37000		
15	14000	3.03					=%
16	15000	3.30		Ca	rga Maxima =	17746	kg
17	16000	3.66		\$27022500000			
18	17000	4.10		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000				11.56	13.14	Area de
20	19000			H5	11.57	13.09	contacto
21	20000			1118	11.6	13.12	cm ²
22	21000			Promedio	11.58	13.12	
23	22000						THE RESERVE OF THE PARTY OF THE
24	23000			Resiste	ncia (fb)=	116.87	kg/cm ²
	Observaciones:						

		***************************************		***************************************			••
T.	NOTA	0000000	DOD DE LABOR	ATORIO		405000	
IE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	CATURIU		ASESOR	_
Review January					(1	(Alafa 1)	
DODEDTO VE	VIN GONZALES	tu	geo 19 1)		DDIVIO	effer ANOTH	MOSOUETRA
	MAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MIN	CHÁN	UK. ING. MI	GUEL ÁNGEL I MORENO	VIUSQUEIKA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD
PRIVADA
INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

DEL NORTE		INCORPOR	ACIÓN DE PE	T EN DIFERE	NTES PORCE	NTAJES"		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
% de incorp	ID Laboratorio:	Laboratorio de	ra 6 (H6 15 ºlo concreto UPNC Gonzales Armas				707949	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
1	0	O.CO		25	24000		2	
2	1000	0.23		26	25000			
3	2000	0.35		27	26000			
4	3000	0.48		28	27000			
5	4000	0.70		29	28000			
6	5000	0.89		30	29000			
7	6000	1.03		31	30000			
8	7000	1.20		32	31000			
9	8000	1.36		33	32000			
10	9000	1.56		34	33000			
11	10000	1.72		35	34000			
12	11000	1.94		36	35000			
13	12000	2 11		37	36000			
14	13000	2.33		38	37000			
15	14000	2.60						
16	15000	2.89		Ca	rga Maxima =	16630	kg	
17	16000	3.05						
18	17000			Muestra	a (cm)	b(cm		
19	18000				12.09	13 08	Area de	
20	19000			M6	12.08	13 11	contacto	
21	20000				12.12	13.09	cm ²	
22	21000			Promedio	12.10	13.09	158.39	
23	22000			F	. (81.)		12	
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 10	13.00	kg/cm ²	
	Observaciones:							
			********************************			***************************************		
TES	SISTA	COORDINAL	OOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR		
Rugua	Timb)	tuy	100 M.U)		4	Hayan L)	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIC	FOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA	
				96				

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPO	RACION DE PE	I EN DIFEK	ENIES PORCE	NIAJES"	
	ENSAYO DE	RESISTENCIA	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET:	Huas	tra 7 (H7	- 15)		Fecha	20/10/2016
70 de 111001 p	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC				
	Ensavado por	Roberto Kevir	Gonzales Armas		***************************************	Código:	707949
		***************************************		***************************************			
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
-1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.46		26	25000		
3	2000	0.65		27	26000		
4	3000	0.82		28	27000		
5	4000	1 · CS		29	28000		
6	5000	1.25		30	29000		
7	6000	1.46		31	30000		
8	7000	1.62		32	31000		
9	8000	1.79		33	32000		
10	9000	2.02		34	33000		
11	10000	2.24		35	34000	100 TO 10	
12	11000	2.54		36	35000		
13	12000	2.86		37	36000		
14	13000	3.14		38	37000		
15	14000	3.42					
16	15000	3.76		Ca	rga Maxima =	18742	kg
17	16000	3.98					
18	17000	4.26		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	4.58			12.21	13.19	Area de
20	19000			H7	12.18	13,09	contacto
21	20000			1.3.1	12.19	.13. 13	cm ²
22	21000			Promedio	12.19	13.14	160.18
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= /	7 - 01	kg/cm²
	Ohi						
	Observaciones:						
			••••••		••••••		
			***************************************	***************************************			
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
						1	
Bana James		(Day	(Duro pv)		A	(A leafan b)	
	VIN GONZALES MAS	TEC.MC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. 1NG. MIC	GUEL ÁNGEL N MORENO	OSQUEIRA
AN	1717 10					MONENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ADA INCORDO ACIÓN DE DET EN DIESPENTES DODCENTA IES"						
E	NSAYO DE R	RESISTENCIA	A COMPRESIO	N DE LA	DRILLOS DE	CONCRETO)
ı	D Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC Gonzales Armas				20/10/2016 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	Γ	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	-	
2	1000	0.56		26	25000		
3	2000	0.68	F	27	26000		
4	3000	0.82		28	27000		
5 ,	4000	0.97		29	28000		
6	5000	1.14		30	29000	* // * * * * * * * * * * * * * * * * *	
7	6000	1.28		31	30000		
8	7000	1.42		32	31000		
9	8000	1.58		33	32000		
10	9000	1.76		34	33000		
11	10000	1.96	Г	35	34000		
12	11000	2.30	Γ	36	35000		
13	12000	2.58		37	36000		
14	13000	2.84		38	37000		
15	14000	3.18	_		•		L)
16	15000	3.37		Ca	rga Maxima =	18524	kg
17	16000	3.58	_				
18	17000	3.96		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	4.15			12.97	13.07	Area de
20	19000			M8	12.98	13.09	contacto
21	20000			110	12.96	131	cm ²
22	21000		. [7	Promedio	12-97	13.09	169.73
23	22000		_				
24	23000			Resiste	ncia (fb)=	109-14	kg/cm ²
	Dbservaciones:						
TESI	STA	COORDINAL	OOR DE LABORA	TORIO		ASESOR	
Rusin John Ar		Jugos	Ry		A	deckery)	
ROBERTO KEV ARM		TEC. VICT	TOR CUZCO MINCH	ΗÁΝ	DRUNG MIC	GUEL ÁNGEL N MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Huestra 9 (49-15)		20/10/2016
% de incorporación de PET:			***************************************
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	6.00
2	1000	0.60
3	2000	0.71
4	3000	6.83
5	4000	0.95
6	5000	1.08
7	6000	1.19
8	7000	1.32
9	8000	1.45
10	9000	1.57
11	10000	1.72
12	11000	1.86
13	12000	2-01
14	13000	2.18
15	14000	2.29
16	15000	2 40
17	16000	2.54
18	17000	2.69
19	18000	2.74
20	19000	2.91
21	20000	
22	21000	
23	22000	
24	23000	

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	
26	25000	
27	26000	
28	27000	
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

 			_		
Carga	Mavin	ma -	100	- 7	ka
Calya	IVICANII	IIa -	140	11	KU

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.02	13.04	Area de
M9	12.07	13.C7	contacto
	12.11	13.11	cm ²
Promedio	12-07	13.07	157.75

Resistencia (fb)=	120.46	ka/cm ²
resistencia (10)-	1/11/10	KUICIII

Observaciones:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Ravin Similar	(buyeo Dr V)	Alexand)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"							
E	NSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	ra 10 (M10 15 <i>9</i> 0 concreto UPNC Gonzales Armas			<u>.</u>	: 20/10/20/6 : 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		†
2	1000	0.34		26	25000		1
3	2000	0.48		27	26000		1
4	3000	0.54		28	27000	E 2000	1
5	4000	0.67		29	28000		
6	5000	0.81		30	29000]
7	6000	0.96		31	30000		
8	7000	1.08		32	31000		
9	8000	1.17		33	32000]
10	9000	1.30		34	33000		
11	10000	1.43		35	34000		
12	11000	1.52		36	35000		
13	12000	1.67		37	36000		
14	13000	1.83		38	37000		
15	14000	1.98					2
16	15000	2.11		Ca	rga Maxima =	18958	kg
17	16000	2.25					
18	17000	2.38		Muestra	a (cm)	b(cm]
19	18000	2.54			12.38	13.22	Area de
20	19000			M10	12.32	13.18	contacto
21	20000			1110	12.23	13.15	cm ²
22	21000			Promedio	12.31	13.18	162.29
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)=	116.82	kg/cm ²
	AND STREET WILLS BY MICH. B. CANAD.						
	Observaciones:						
***			***************************************		******************************		•
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR							
Batuyay	Yours 3	Con	seo Tyle		A	de guer	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC MICTOR CUZCO N			TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. NG MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	oración de PET: ID Laboratorio:	رح Laboratorio de	a 1 (H1 - c/o e concreto UPNO			Fecha	: 28 Holæle
	Ensayado por:	Roberto Kevir	Gonzales Arma	S	***************************************	Código	707949
	I 1		ı		<u></u>		1
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0 .00		25	24000	3.26	
2	1000	0.47		26	25000	3.42	
3	2000	0.58		27	26000	3.54	
4	3000	0.79		28	27000		
5	4000	0.95		29	28000]
6	5000	1.04		30	29000		
7	6000	1.19		31	30000		
8	7000	1.28		32	31000]
9	8000	1.39		33	32000		
10	9000	1.43		34	33000	2	1
11	10000	1.56		35	34000]
12	11000	1.72		36	35000		
13	12000	1.89		37	36000		
14	13000	1.94		38	37000		1
15	14000	2.01					•
16	15000	2.09		Ca	rga Maxima =	26952	kg
17	16000	2.16					
18	17000	2.25		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.36			1269	13.08	Area de
20	19000	2.55		M1	12.65	13.01	contacto
21	20000	2.74		E 1	12.57	12.99	cm ²
22	21000	2.90		Promedio	12.62	13.03	
23	22000	3.04					-
24	23000	3.15		Resiste	ncia (f'b)= 🧳	163.99	kg/cm²
	Observaciones:						
	***************************************			••••••••••	***************************************		
X.	***************************************				***************************************		:
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
1	7 5					1	
Rupuu	Janua As	- Bugo	on	_	My Hayman		
	VIN GONZALES MAS	TEE. VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. HNG. MIC	SUEL ÁNGEL M MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Muestra 2 (M2-0)	Fecha:	28/10/201
% de incorporación de PET:	0°6	****	
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
9			***************************************

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.39
3	2000	0.51
4	3000	0.72
5	4000	0.89
6	5000	1.04
7	6000	1.19
8	7000	1.40
9	8000	1.56
10	9000	1.70
11	10000	1.84
12	11000	1.93
13	12000	2.09
14	13000	2.26
15	14000	2.54
16	15000	2.68
17	16000	2.79
18	17000	2.92
19	18000	3-05
20	19000	3.21
21	20000	3.39
22	21000	3.46
23	22000	3-61
24	23000	3.75

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.93
26	25000	4.05
27	26000	4.24
28	27000	4.40
29	28000	4.55
30	29000	
31	30000	
32	31000	#65
33	32000	X 0.000 190 190 190 190 190 190 190 190 190
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Carga	Maxima =	28846	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	11.69	13.16	Area de
H2	11.61	13.15	contacto
	11.70	13.12	cm ²
Promedio	11.67	13.14	153:39

Resistencia (fb)= /88 · /2 kg/cm²

Observaciones		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Regin y from As	(Jugeo n v	(Alloyum)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

			IA A COMPRES	the same of the sa	The state of the s		0
	Especimen:	Hws-	tra 3 (M3	3-0)		Fecha	a: 28/10/201
% de incor	rporación de PET:		oolo				(4447)
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	te concreto UPNO	<i>3</i>		••	
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	S	***************************************	Código	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)]	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	7
1	0	0.00		25	24000	3,43	-
2	1000	0.48	1	26	25000	3.60	†
3	2000	0.62	1	27	26000		1
4	3000	0.76	1	28	27000		1
5	4000	0.90		29	28000		1
6	5000	1.06		30	29000		1
7	6000	1.15	1	31	30000		†
8	7000	1.26	1	32	31000		1
9	8000	1.33	1	33	32000		1
10	9000	1.45	1	34	33000		1
11	10000	1.63		35	34000		1
12	11000	1.76	1	36	35000		1
13	12000	1.86	1	37	36000		1
14	13000	1.97	f /	38	37000		1
15	14000	2.12	f ·				_
16	15000	2.25	<i>(</i>	Ca	arga Maxima =	25856	kg
17	16000	2-38	(
18	17000	2.53	1	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.71	l		12.16	12.93	Area de
20	19000	2-88	A 1	H3	12.21	12.96	contacto
21	20000	3.01	i l	113	12.11	12.95	cm^2
22	21000	3.16	1	Promedio	12.16	12.95	157.43
23	22000	3.29	l ·				
24	23000	3.34	1	Resiste	encia (fb)= 16	4.24	kg/cm ²
	Observaciones:	200000000000000000000000000000000000000					

			***************************************			***************************************	
	S No SON COCCAN DELLA COCCANA						
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Rusa	Lydon A	6	For the second		/	И Мариот	al)
ROBERTO KE	EVIN GONZALES		The state of the s		DD ING MIC	SUEL ÁNGEL M	ACCOULEDA
	DMAC	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. WIG	JUEL ANGEL IV	IUSQUEIKA

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COM	PRESIÓN DE	LADRILLO	S DE CONC	RETO
	Especimen:	Hue	210 4	(H4-0)		Fe	echa: 28/10/2016
% de incorp	oración de PET:		00/0		*******************************		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
30 30 30	ID Laboratorio:	Laboratorio d		UPNC	***************************************	**********	
	Ensayado por:	Roberto Kevi	in Gonzales	Armas	***************************************		digo: 707949
	,	*******************************		******************************	*****************************	***********	
			Dill.				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	7	NIO.	CARCA	/(La) \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	->
17	CANGA (kg)	O (IIIIII)		N°	CARGA		
1	0	0.00	_	25	24000	3.99	
2	1000	0.37		26	25000	9.12	2
3	2000	0.56		27	26000)	
4	3000	0.73		28	27000)	
5	4000	0.89		29	28000)	
6	5000	1 05		30	29000)	
7	6000	1 15		31	30000)	
8	7000	1.27		32	31000)	
9	8000	1.41		33	32000)	
10	9000	1.59]	34	33000		
11	10000	1-78		35	34000		
12	11000	1.92	1	36	35000		
13	12000	2.08]	37	36000		
14	13000	2 19		38	37000		
15	14000	2.37		V			
16	15000	2.52			Carga Maxim	a = 2536	9 kg
17	16000	2.68		1			<u> </u>
18	17000	2.84	1	Muest	ra a (cm)	b(cm	
19	18000	2.99	1		11.91		
20	19000	3-16	1	H4	11.9		8 contacto
21	20000	3.32	1	1111	11.9	0 13-0	≥3 cm²
22	21000	3.46	1	Promed	dio 11.97	1 13.0	1 154.95
23	22000	3.68	1				
24	23000	3.89]	Res	istencia (f'b)=	163.42	kg/cm ²
	Observaciones:						
	•••••••••••		******************	***************************************		***************************************	***************************************
		***************************************	***************************************				*********
70	NOTA	00000011	100000				
IES	SISTA	COORDINA	ADOR DE L	ABORATORIO		ASESC	OR
DAM	D/W/						
Lagrin J.	Hitmas		hurran	(n)		/ HAT	
ROBERTO KE	VIN GONZALES		1		DD INC	MIGHTEL AND	EL MOSQUEIRA
	MAS	TEC. VI	CTOR CUZC	O MINCHÁN	DK. ING	MOREN	
				and the second second			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

DEL NORTE		INCORPC	DRACIÓN DE PE	T EN DIFER	ENTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	SIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	ID Laboratorio:	Laboratorio d	Concreto UPNC n Gonzales Arma	······································			: 28/10/2010 : 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	7	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1
1	0	0.00	1	25	24000	2.16	1
2	1000	0.31	1	26	25000	2.86	†
3	2000	0.37	1	27	26000	3-03	
4	3000	0.46	1	28	27000	3.17	
5	4000	0.53	1	29	28000	3.35	1
6	5000	0.59	1	30	29000	3.70	1
7	6000	0.68	1	31	30000		1
8	7000	0.75	1	32	31000		1
9	8000	0.80	1	33	32000		1
10	9000	88-0	1	34	33000		1
11	10000	0.95	1	35	34000		1
12	11000	1.04	1	36	35000		1
13	12000	1.13	1	37	36000		1
14	13000	1.21		38	37000		1
15	14000	1-32				- P	1
16	15000	1.48		Ca	arga Maxima =	29300	kg
17	16000	1.67					
18	17000	1.61	1	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	1.97	1		11.18	12.98	Area de
20	19000	2.09		MS	11.83	12.99	contacto
21	20000	2.21		Vertical	11.81	13.01	cm ²
22	21000	2.35		Promedio	11.81	12.99	153.41
23	22000	2.57			<u></u>		
24	23000	2.68		Resiste	ncia (fb)= 19	0.99	kg/cm ²
	Observaciones:						
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
TESISTA COORDINADOR D		bujeo H	BORATORIO ASESOR				
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNURIE			TOTA DE TET EN DITER		MIAJES	
			COMPRESIÓN DE LA			0
organic or seed	Especimen:	Muastra 6	Creto UPNC		Fecha:	28/10/20/6
% de incor	poración de PET:	00/0	***************************************	***************************************	io	
	ID Laboratorio:	Laboratorio de con	creto UPNC		e.	
	Ensayado por:	Roberto Kevin Gon	zales Armas	***************************************	Código:	707949
N°	CARCA (In)	Z ()		04504 (1)		I
N	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	2.76	
2	1000	0.43	26	25000	2.90	
3	2000	0.57	27	26000	3.08	
4	3000	0.67	28	27000	3.29	
5	4000	0.78	29	28000	3.45	
6	5000	0.91	30	29000	3 . 68	
7	6000	0.99	31	30000		
8	7000	1.08	32	31000		
9	8000	1.17	33	32000		
10	9000	1.23	34	33000		
11	10000	1-36	35	34000		
12	11000	1-39	36	35000		
13	12000	1.43	37	36000		
14	13000	1.52	38	37000		
15	14000	1.58				
16	15000	1.63	Ca	arga Maxima =	29996	kg
17	16000	1.77				
18	17000	1.89	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.06		12.29	12.97	Area de
20	19000	2.12	M6	12.35	13.01	contacto
21	20000	2.26	110	12.32	13.02	cm^2
22	21000	2.39	Promedio	12.32	13.00	160.16
23	22000	2.51	•	<u> </u>		
24	23000	2.62	Resiste	encia (f'b)= /	187.29	kg/cm ²
	Observaciones:					
		***************************************	***************************************			

TE	SISTA	COORDINADOR	DE LABORATORIO		ASESOR	
					/	M
Rota	Young				11 Mery	0
Milan	Control of the contro	Long	to the		41/	
	EVIN GONZALES	TEC. VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIG	JUEL ANGEL M	OSQUEIRA
A	RMAS	. = 5. 110/0111			MORENO	

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRESIÓN	DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: poración de PET:	Muostr	o 7 (H7-0) O°lo			, Fecha:	: 28 11012H
	ID Laboratorio: Ensayado por:	Roberto Kevi	् <i>ं।</i> ट le concreto UPNC n Gonzales Armas			Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00	1	25	24000	3.68	1
2	1000	0.73		26	25000	3.81	1
3	2000	0.85		27	26000	3.95	1
4	3000	0.98		28	27000	4.08	1
5	4000	1.08		29	28000		1
6	5000	1-20		30	29000		1
7	6000	1-27		31	30000		1
8	7000	1.36		32	31000		1
9	8000	1.45		33	32000		1
10	9000	1.55		34	33000		
11	10000	1.64		35	34000		
12	11000	1.74		36	35000		
13	12000	1.85		37	36000		
14	13000	1.93		38	37000		
15	14000	2.04					Iş
16	15000	2.17		Ca	ırga Maxima =	27173	kg
17	16000	2-30					
18	17000	2.44	Mu	iestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2-60			12.19	13.02	Area de
20	19000	2.76	H	7	12-23	12.99	contacto
21	20000	2.91		1	12.24	13.03	cm^2
22	21000	3.14	Pro	medio	12.22	13.01	159.02
23	22000	3.35				120	
24	23000	3,52	F	Resiste	ncia (f'b)= /	10.87	kg/cm ²
	Observaciones:						
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABORATOR	RIO		ASESOR	
H271						/	

TEC. VIÇTØR CUZCO MINCHÁN

DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA

MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

1000	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incor	rporación de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio de	ra 8 (H8-C) C°/o concreto UPNC Gonzales Armas		•	: 28 11c 2c/6
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00	25	24000	3.50	1
2	1000	0.36	26	25000	3.74	1
3	2000	6.49	27	26000	3.91	1
4	3000	0.56	28	27000	4 03	1
5	4000	0.67	29	28000	4.16	1
6	5000	3F.0	30	29000	4. 33	1
7	6000	0.89	31	30000	4 48	1
8	7000	0.98	32	31000	4 62	1
9	8000	1.08	33	32000		1
10	9000	1.15	34	33000		1
11	10000	1.28	35	34000		1
12	11000	1.44	36	35000		1
13	12000	1.63	37	36000		
14	13000	1.74	38	37000		
15	14000	1.89				ı
16	15000	1.99	Ca	arga Maxima =	3/988	kg
17	16000	2.17				
18	17000	2.36	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.59		11.55	13.31	Area de
20	19000	2.74	H8	11.59	/3.3	contacto
21	20000	7.89	1.0	11.61	13.33	cm ²
22	21000	2.98	Promedio	11.58	13.31	154.21
23	22000	3.10				MARKET MARKET
24	23000	3.28	Resiste	encia (fb)= 20	17.43	kg/cm ²
300 300 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	Observaciones:					
	***************************************	*****************************	***************************************	******************************		
					••••••	
TE	SISTA	COORDINAD	OOR DE LABORATORIO		ASESOR	
Rainin	y Lawn Ag	(Jan	uzeo M)	(Sperjus	7
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICT	ØR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	OUEL ANGEL M MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	IÓN DE LA	ADRILLOS D	E CONCRET	го			
	Especimen:	Huast	ra 9 (H9 -	0)		Fecha	: 20/10/20/1			
% de incorp	oración de PET:	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	00/0	**************	**************************		***************************************			
	% de incorporación de PET: Cº/o ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Encoundo por Roboto Korio Corpolas A									
	Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949									

N°	CARGA (kg)	δ (mm)]	N°	CARGA (kg)	δ (mm)				
1	0	0.00		25	24000	3.11	1			
2	1000	0.40		26	25000		1			
3	2000	0.51		27	26000		7			
4	3000	0.59		28	27000		7			
5	4000	0 67	a a	29	28000					
6	5000	0.79]	30	29000					
7	6000	73.0		31	30000		7			
8	7000	0.78		32	31000		7			
9	8000	1.04		33	32000		1			
10	9000	1.17]	34	33000		7			
11	10000	1.24		35	34000		7			
12	11000	1.36		36	35000		7			
13	12000	1.56		37	36000		1			
14	13000	1.70		38	37000		1			
15	14000	1.89					-			
16	15000	1.95		Ca	rga Maxima =	25818	kg			
17	16000	2.09								
18	17000	2.21		Muestra	a (cm)	b(cm				
19	18000	2.37			12.21	13.23	Area de			
20	19000	2.49		H9	12.28	13.18	contacto			
21	20000	2.62			12.15	13.15	cm ²			
22	21000	2.77		Promedio	12.21	13.19	161-05			
23	22000	2.86								
24	23000	2.98		Resiste	ncia (fb)=	160.31	kg/cm ²			
	Observaciones:									
			***************************************	***************************************	***************************************	***************************************	***************************************			
	***************************************	***************************************				***************************************	•			
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR				
	, ,									
DA	De All Markett									
1 Havail	angen 1)	*	Cagoo Hil		6	HP/				
ROBERTO KE	VIN GONZALES	TEC VIII	CTOR CUZCO MINO	ואאר	DR. ING. MI	GUEL ANGEL N	MOSQUEIRA			
AR	RMAS	IEU. VI	COZCO WING	JI IAIN		MORENO				
						8.50				

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORTE		WCOKI OK	ACION DE LEI	LIV DII LKI	LIVIES I OKCE	INIAJES	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESI	ÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huestra 10	0 (H10-0)		Fecha	: 28/10/2016
% de incorp	oración de PET:		concreto UPNC	***************************************	***************************************		a
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC	••••••••••••	***************************************	•6 60	
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas			Código	707949
			1		,	P	1
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.31	1
2	1000	c.36		26	25000	3.46	
3	2000	0.49		27	26000	3.62	
4	3000	0.56		28	27000		
5	4000	0.67		29	28000		
6	5000	0.78		30	29000		
7	6000	0.89		31	30000		
8	7000	0.98		32	31000		
9	8000	1.08		33	32000		
10	9000	1.15		34	33000		
11	10000	1.28		35	34000		
12	11000	1.44		36	35000		
13	12000	1.63		37	36000		
14	13000	1.74	L	38	37000		
15	14000	1.89	-				
16	15000	1.99	Ĺ	Ca	rga Maxima =	26357	kg
17	16000	2.14	-				
18	17000	2.26	1	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.40	1		12.39	13.11	Area de
20	19000	2.63		H 10	12.41	13. 13	contacto
21	20000	2-79	1	MILESCO /	12.28	13.09	cm ²
22	21000	2.92	L	Promedio	12.36	13.11	
23	22000	3 06	T				
24	23000	3.19	L	Resiste	ncia (f'b)= /	2.66	kg/cm ²
	Observaciones:	Marit Bristophia and Automobile Automobile				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
TEG	SISTA	COOPDINAD	OOR DE LABORA	TOPIO		ACECOR	
	NOTA	COORDINAL	ON BE LABORA	TIONIO		ASESOR	
Raymur	Yawa As	(Ja	ages Hy		Ande	yes)	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	ØR CUZCO MINC	HÁN	DR. ING. MIC	SUEL ÁNGEL N MORENO	IOSQUEIRA
, (()						MONLINO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE P	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incor	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	Laboratorio d Roberto Kevir	e concreto UPNC				: 28 {0 20 <i> </i> (0
N°	CARGA (kg)	δ (mm)]	N°	CARCA (I)	\$ ()	1
				N	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.20	
2	1000	0.29		26	25000		
3	2000	0.48		27	26000		
4	3000	0.62		28	27000		
5	4000	0.76		29	28000		
6	5000	0.90		30	29000		
7	6000	1.08		31	30000	202	
8	7000	1.15		32	31000]
9	8000	1.26		33	32000		
10	9000	1.33		34	33000		
11	10000	1.45		35	34000]
12	11000	1.54		36	35000		
13	12000	1.61		37	36000		
14	13000	1.79		38	37000	S ARMINOS SI INC	
15	14000	1.94					
16	15000	2.02		Ca	rga Maxima =	24501	kg
17	16000	2.18	'				
18	17000	2.32		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.49			12.12	13.16	Area de
20	19000	2.62		HI	12.14	13.15	contacto
21	20000	2.76		1(4)	12.15	13, 13	cm ²
22	21000	2.85		Promedio	12.14	13.15	159.56
23	22000	2.98	e e	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		The contract of the state of the state of	L
24	23000	3.13		Resister	ncia (fb)=	3.56	kg/cm²
48011	Observaciones:	WITTERSON ON THE STREET					

TE	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Brute & Jours (My Kayery)						my)	
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VIC	TOR CUZEO MINO	CHÁN	DR. ING. MTG	MORENO	IOSQUEIRA
				760.00.00			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE I	RESISTENCI	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET:	Huesti	ra 2 (H2-9	5)			: 28/10/20/
	ID Laboratorio: Ensayado por:	Roberto Kevir	le concreto UPNC n Gonzales Arma	S		Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1
1	0	0.00		25	24000	3.12	1
2	1000	0.27	1	26	25000	3.23	1
3	2000	0.39	1	27	26000	3.40	1
4	3000	0.50	-	28	27000	3.58	1
5	4000	0.64	1	29	28000	3.41	1
6	5000	0.73		30	29000	3.84	1
7	6000	0.91		31	30000	4.01	1
8	7000	0.99	1	32	31000		1
9	8000	1.08		33	32000		1
10	9000	1.17		34	33000		1
11	10000	1.23		35	34000		1
12	11000	1-38		36	35000		1
13	12000	1.46		37	36000		1
14	13000	1.55		38	37000		1
15	14000	1.63					-
16	15000	1.17		Ca	rga Maxima =	30263	kg
17	16000	1.89					
18	17000	2.02		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.18			11.86	13.08	Area de
20	19000	2.31		Ma	11.85	13.11	contacto
21	20000	2.49			11.83	13.10	cm ²
22	21000	2.63		Promedio	11.85	13.10	155.15
23	22000	2.79					7.0 - 7
24	23000	2.94		Resiste	ncia (fb)=	195.18	kg/cm ²
					V. 100		2
	Observaciones:						
	***************************************	***************************************		************************	•••••	***************************************	
		***************************************			***************************************	*************************	
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO I		ASESOR	
1		/			/)
Brew	Jamus A	lung	peg MV)		A	Hergine	
	VIN GONZALES MAS	TECOTO	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING MI	GUEL ANGEL N MORENO	IOSQUEIRA
	CONTRACTOR	The second secon			The second secon		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR	ACIÓN DE PET	EN DIFER	ENTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESION	ON DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	ГО
% de incorp	oración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio de	3 (H3 - % concreto UPNC Gonzales Armas			• ·	a: 28 14 74 76 76 76 76 76 76 7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	ſ	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	F	25	24000	3.13	
2	1000	0 - 37	Ī	26	25000	3. 25	
3	2000	0.53		27	26000		1
4	3000	0.62	F	28	27000		1
5	4000	0.43		29	28000	277. 3240000044	7
6	5000	0.87	F	30	29000		1
7	6000	0.97	F	31	30000		1
8	7000	1.06		32	31000		1
9	8000	1.18	<u> </u>	33	32000	V 1991 UII 200 - C 200	1
10	9000	1.26		34	33000		1
11	10000	1.35		35	34000		1
12	11000	1.48	F	36	35000		1
13	12000	1.54		37	36000		
14	13000	1.63	<u> </u>	38	37000		1
15	14000	1.49	-				_
16	15000	1.87	Γ	Ca	rga Maxima =	25401	kg
17	16000	1.95	_				
18	17000	2.09		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.21			12.46	13.02	Area de
20	19000	2.38		M3	12.42	12.99	contacto
21	20000	2.52	1		12.44	13.01	cm ²
22	21000	2.68	П	Promedio	12.44	13.01	161. 80
23	22000	2.63	_		-		
24	23000	2 99	Γ	Resiste	ncia (f'b)= 15	78.89	kg/cm ²
						C 00 (10 (10 (10 (10 (10 (10 (10 (10 (10	
	Observaciones:						
TEC	TOTAL T	COORDINAD	OR DELABORA	TORIO		ACTOOR	
TES	SISTA	COORDINAD	OR DE LABORA	IURIU		ASESOR	
Rugar	1/m/As	Lung	reg hv		A	Naparl	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	OR CUZCO MINCH	IÁN	DR. ING. MIC	SUEL ÅNGEL I MORENO	MOSQUEIRA
						The second secon	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELITORIE							
	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DI	CONCRET	0
	Especimen:	Muestr	a 4 (H4-	- 5)	-	Fecha	: 28/10/2018
% de incorp	oración de PET:	***************************************	5°lo le concreto UPNO	***************************************			//*************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	le concreto UPNC	;	***************************************	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Arma	S		Código	707949
			_				==
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	Ó	0 00	1	25	24000	3. 11	1
2	1000	0.54		26	25000		1
3	2000	0.66		27	26000		1
4	3000	0.80		28	27000		1
5	4000	0.92	1	29	28000		1
6	5000	1-03		30	29000		1
7	6000	1-09	1	31	30000		1
8	7000	1-18	1	32	31000		1
9	8000	1.27	1	33	32000		1
10	9000	1.34	1	34	33000		1
11	10000	1.46		35	34000		1
12	11000	1.51]	36	35000		1
13	12000	-1.66		37	36000		1
14	13000	1.18		38	37000		1
15	14000	1.92					-
16	15000	2.08		Ca	rga Maxima =	24333	kg
17	16000	2.23					
18	17000	2 36		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.44			11.98	13.01	Area de
20	19000	2.58		M4	12.03	12.98	contacto
21	20000	2.67		1,000	11.99	12.99	cm ²
22	21000	2.78		Promedio	12.00	12.99	155.42
23	22000	2 86					
24	23000	2.95		Resiste	ncia (f'b)= 👍	56.06	kg/cm ²
	Observaciones:						
		***************************************			***************************************		••••••
;							
TEC	SISTA	COOPDING	ADOR DE LABOR	ATORIO		ACECOD	
IES	NOIA	COORDIN	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
DA	4/1					A Hayner,	7)
Settlet	June James Churco on 1						
ROBERTO KE	VIN GONZALES				DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA
	MAS	TEC. VI	CTOR CUZCO MINO	CHAN		MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	ooración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio d	0 5 (HS- 5% e concreto UPNC n Gonzales Arma	;			: 281/012076 : 707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.42	1
2	1000	0.40	1	26	25000	3.91	1
3	2000	0.64		27	26000		1
4	3000	0.83		28	27000		1
5	4000	0.98		29	28000		1
6	5000	1.10		30	29000		1
7	6000	1.26		31	30000		1
8	7000	1.38		32	31000		1
9	8000	1.51		33	32000		1
10	9000	1.64		34	33000		1
11	10000	1.76		35	34000		1
12	11000	1.89		36	35000		1
13	12000	1.98		37	36000		1
14	13000	2.07		38	37000		1
15	14000	2.19		1			- 2
16	15000	2.34		Ca	arga Maxima =	25+14	kg
17	16000	2.43					
18	17000	2.64		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.81			11.43	13.09	Area de
20	19000	2.93		M5	11.65	13.11	contacto
21	20000	3.05		10.3	11.67	13.12	cm ²
22	21000	3.21		Promedio	11.68	13.11	153.13
23	22000	3.32					•
24	23000	3.43		Resiste	encia (f'b)= /	67.92	kg/cm ²
	Observaciones:						
TF	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	RATORIO		ASESOR	
Baylor	Solution Sol		myeo MV		DR. ING. MIC	Morfuel Angel M	MOSQUEIRA
	RMAS	IEC. AK	FOR CUZCO MIN	CHAN		MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	A COMPRES	SIÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	oración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio d	stra 6 (H 5°lo le concreto UPNO	······································		•	28 /10/2016
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Arma	S	***************************************	Código:	707949
			-				_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.84]
2	1000	0.59		26	25000	3.99]
3	2000	C.70]	27	26000	4.10	
4	3000	0.89		28	27000]
5	4000	0.98]	29	28000	A HILLENSON NO.	
6	5000	1.15		30	29000		1
7	6000	1.30		31	30000		
8	7000	1.46]	32	31000		
9	8000	1.62]	33	32000		
10	9000	1.78		34	33000		
11	10000	1.91		35	34000		1
12	11000	2.03		36	35000		1
13	12000	2-13		37	36000		
14	13000	2.24		38	37000		
15	14000	2.33					•
16	15000	2.51		Ca	rga Maxima =	26 709	kg
17	16000	2.66					
18	17000	2.79		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.96		-	12.43	13.13	Area de
20	19000	3.04		M6	12.39	13.15	contacto
21	20000	3.16			12.38	13.15	cm ²
22	21000	3.35		Promedio	12.40	13.14	162.48
23	22000	3.56					
24	23000	3.69		Resiste	ncia (f'b)= /	63.85	kg/cm²
		No.					
	Observaciones:						
,		***************************************			***************************************	***************************************	*************************
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	RATORIO		ASESOR	
Rugal	Jun 18	(the	agec My)	(A)	Harfand	
	VIN GONZALES MAS	TEG. VI	CYOR CUZCO MIN	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

Sepecimen		ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	0
D. Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC	% de incorn	Especimen:	Muestr	a 7 (H7-	5)		Fecha	: 28 Holzek
1	ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC							
1			1			1	1	7
2 1000 0.63 3 2000 0.75 4 3000 0.75 4 3000 0.75 5 4000 1.03 6 5000 1.19 7 6000 1.20 8 7000 1.39 9 8000 1.51 10 9000 1.63 11 10000 1.71 12 11000 1.74 12 11000 1.73 13 12000 1.73 14 13000 2.06 15 14000 2.18 16 15000 2.20 17 16000 2.20 18 17000 2.62 19 18000 2.46 20 19000 2.67 21 20000 3.67 22 21000 3.29 24 23000 3.52 Cobservaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
3					25	24000	3.69	
28 27000 4.76		1000			26	25000	3.84	
S		2000	The same of the sa		27	26000		
South Sout		3000			28	27000	4.16	
7 6000 1.26 8 7000 1.39 9 8000 1.51 10 9000 1.63 31 30000 32 31000 33 32000 31 1 10000 1.74 12 11000 1.75 13 12000 1.93 14 13000 2.06 15 14000 2.18 16 15000 2.20 17 16000 2.16 18 17000 7.62 19 18000 2.16 20 19000 2.67 21 20000 3.07 22 21000 3.29 23 2200 3.38 24 23000 3.52 Carga Maxima = 29.584 kg Muestra a (cm) b(cm 4.71 68 73.02 contacto cm² Promedio 11.69 13.00 154.51 Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm² Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm²		4000			29	28000	4.31	
8 7000 1.37 9 8000 1.51 10 9000 1.63 11 10000 1.71 12 11000 1.79 13 12000 1.93 14 13000 2.06 15 14000 2.18 16 15000 2.20 17 16000 2.16 18 17000 2.62 19 18000 2.67 21 20000 3.77 22 21000 3.29 24 23000 3.30 24 23000 3.52 Carga Maxima = 29.584 kg Muestra a (cm) b(cm Muestra a (cm) b(cm 1.71 1.67 1.3 Area de contacto 1.71 1.67 1.3 Area de contacto 1.71 1.71 1.2 99 cm² Promedio 11.69 1.3 00 159.51 Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm² Cobservaciones:		5000			30	29000	4.51	
9 8000		6000	1.28		31	30000		1
10 9000 7.68 34 33000 35 34000 35 34000 36 35000 37 36000 37 36000 38 37000 38 37000 37 36000 38 37000		7000			32	31000		1
11 10000 1.74 12 11000 1.85 13 12000 1.93 14 13000 2.06 15 14000 2 18 16 15000 2.20 17 16000 2 16 18 17000 7.62 19 18000 2 69 20 19000 2 69 21 20000 3.24 22 21000 3.24 23 22000 3.38 24 23000 3.52 TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR TEC VICTOR CITZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		8000	1.51		33	32000		1
12	10	9000	1.63		34	33000		1
13	11	10000	1.74		35	34000		1
14	12	11000	1-85		36	35000		1
15	13	12000	1.93		37	36000		1
Carga Maxima = 29584 kg Resistencia (fb) = 191.40 kg/cm² Resistencia (fb) = 191.	14	13000	2.06		38	37000		
17	15	14000	2.18					
17	16	15000	2.30		Ca	rga Maxima =	29584	kg
19	17	16000	2.46					
19	18	17000	2.62		Muestra	a (cm)	b(cm	
19000 2-69 19000 3-07 21 20000 3-07 22 21000 3-24 23 22000 3-36 24 23000 3-52 Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm² TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR COURSETTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁ	19	18000	2 16					Area de
21 20000 3 07	20	19000	2.89		MA	11.88		4
Promedio 11.69 13.00 154.54	21	20000			111			cm ²
23 22000 3.36 24 23000 3.52 Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	22	21000	3.29		Promedio			154.57
24 23000 3.52 Resistencia (fb)= 191.40 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	23	22000			L			
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR Durange of the state of the	24	23000	3.52		Resister	ncia (f'b)=	191.40	kg/cm ²
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Observaciones:						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA								
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA						***************************************	***************************************	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	TES	ISTA	COORDINAL	OOR DE LAROR	ATORIO		ASESOP	
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN			OCCREMENT	- CABOR	ATOMO		ADESUA	\
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN	Ryana	Runger Mil (gulerfuel)						
			TEC. VIC	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MI		IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA
INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENGANO DE						
	ENSAYO DE I	RESISTENCIA	A COMPRESIÓN D	ELA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huastra	8 (48-5)			Fecha	: 28/10/2016
% de incorp	ooración de PET:	5%					a
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC				
	Ensayado por:	Roberto Kevin (Gonzales Armas			Código	707949

		_					_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N	l°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	2	5	24000	3.57	1
2	1000	0.48	2	6	25000	3.79	1
3	2000	0.59	2	7	26000	3-92	1
4	3000	0-71	2	8	27000		1
5	4000	0.85	2	9	28000		
6	5000	0.99	30	0	29000		1
7	6000	1.11	3:	1	30000		1
8	7000	1.26	32	2	31000		1
9	8000	1.34	33	3	32000		1
10	9000	1.46	34	4	33000		1
11	10000	1.59	38	5	34000		1
12	11000	1.73	36	6	35000		1
13	12000	1.86	37	7	36000		
14	13000	1.97	38	3	37000		1
15	14000	2.08					•
16	15000	2.19		Ca	rga Maxima =	26133	kg
17	16000	2.33					
18	17000	2.46	Mue	stra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.59			12.13	13.07	Area de
20	19000	2.48	148	M	12.1	13-06	contacto
21	20000	2.95			12.2	13-68	cm ²
22	21000	3.12	Prom	edio	12.12	13.07	158.36
23	22000	3.26					
24	23000	3.43	Re	esiste	ncia (f'b)= 📝	65.02	kg/cm ²
	Observaciones:						
		***************************************	***************************************	**********	***************************************		
	***************************************	***************************************					71
70.	DIOTA	000000					
IE:	SISTA	COORDINAD	OR DE LABORATORI	0		ASESOR	
Randa	y A	(deep	ec MV			Hertune)	
	VIN GONZALES RMAS	TEC. VIOTO	OR CUZCO MINCHÁN		DR. MG. MIG	OUEL ANGEL M MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE I	RESISTENCIA A	COMPRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incor	Especimen:	Fecha:	: 28/10/2/6			
	ID Laboratorio:	Solo Laboratorio de concreto UPNC Roberto Kevin Gonzales Armas			Código: 707949	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00	25	24000		1
2	1000	0.51	26	25000		1
3	2000	0.69	27	26000		1
4	3000	0.88	28	27000		1
5	4000	1.01	29	28000		1
6	5000	1.24	30	29000		1
7	6000	1.41	31	30000		1
8	7000	1.57	32	31000		1
9	8000	1.72	33	32000		1
10	9000	1.86	34	33000		1
11	10000	1.99	35	34000		
12	11000	2.14	36	35000		
13	12000	2.25	37	36000		1
14	13000	2.34	38	37000		
15	14000	2.46		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Ł.
16	15000	2.57	Ca	arga Maxima =	23099	kg
17	16000	2.66				
18	17000	2.73	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2-86		1246	13.09	Area de
20	19000	2.94	M9	12.47	13.08	contacto
21	20000	3.06	<u> </u>	12 49	13.07	cm ²
22	21000	3.24	Promedio	12.47	13.08	163.15
23	22000	3.33		1		
24	23000	3.45	Resiste	encia (fb)= 14	1-35	kg/cm²
	Observaciones:	2007				

TE	SISTA	COORDINADOR	R DE LABORATORIO		ASESOR	
Rugar yours		(hugen prv)		Adagano		
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN		DR. INŚ. MÌGUÉL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Huastra 10 (H10-5)	Fecha:	28/10/2016
% de incorporación de PET: 5°/6	100	*********************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.47
3	2000	0.66
4	3000	0.89
5	4000	1.06
6	5000	1.21
7	6000	1.45
8	7000	1.58
9	8000	1.73
10	9000	1-89
11	10000	2.04
12	11000	2.16
13	12000	2.29
14	13000	2.43
15	14000	2.61
16	15000	2.48
17	16000	2.92
18	17000	3.04
19	18000	3.16
20	19000	3.30
21	20000	3.45
22	21000	3.54
23	22000	3.66
24	23000	3.74

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.82
26	25000	3.89
27	26000	3.96
28	27000	4.05
29	28000	
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	10000

Carga	Maxima =	2+32	8	kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	11.78	13.03	Area de
H10 -	11.79	13.0S	contacto
1110	11.81	13.06	cm ²
Promedio	11.79	13.05	153.86

Resistencia (fb)= /77.	61	kg/cm ²
------------------------	----	--------------------

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rangh Yours	(hinges MV)	(Mayum)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	SIÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huest	a 1 (H1-1	10)	The state of the s	Fecha	: 28/10/2016
% de incor	noración do DET.		1-01-				
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	de concreto UPNC)			
	Ensayado por:	Roberto Kevi	in Gonzales Arma	S	****************************	Código	707949
	T OARDON (L.)		7		T		7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	4.21	
2	1000	0.74	_	26	25000	4.33]
3	2000	0.89		27	26000	4.57	
4	3000	1.05		28	27000		
5	4000	1-21		29	28000		
6	5000	1.40		30	29000		
7	6000	1-53		31	30000		1
8	7000	1.69		32	31000		7
9	8000	1.84		33	32000		1
10	9000	1.99		34	33000		
11	10000	2-13		35	34000		1
12	11000	2.28		36	35000		1
13	12000	2-39]	37	36000		1
14	13000	2.52	1	38	37000		1
15	14000	2-71					7
16	15000	2-88	1	Ca	rga Maxima =	26779	kg
17	16000	3-01	1				
18	17000	3.16	1	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.31	1		11.85	13.06	Area de
20	19000	3.46]	MI	11.69	13.05	contacto
21	20000	3.64	1		11.9	13.07	cm^2
22	21000	3.78	1	Promedio	11.88	13.06	155.15
23	22000	3.92	1				
24	23000	4.05]	Resiste	ncia (f'b)= 17	2. 60	kg/cm ²
	Observaciones:						
	Observaciones:						
			••••••				
					***************************************	*******************************	•
TE	SISTA	COORDIN	ADOR DE LABOR	RATORIO		ASESOR	
	11.				/		
Doute	Literal Val		1			1 Negler	1
runding		1	augeo M	D	1	1	
	EVIN GONZALES	TEC. VI	CTOR CUZCO MINI	CHÁN	DR. ING. MIC	SUEL ÁNGEL N	MOSQUEIRA
A	RMAS		- V			MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE INCOMI ORACION DE PEI EN DIFERENTES PORCENTAJES						
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRESIÓN DE	LADRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio:	H vastra Laboratorio de	2 (6/2 - 10) 10 % e concreto UPNC		Fecha:	: 28/10/2c/6
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas		Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	3.36	
2	1000	0.25	26	25000	3.48	
3	2000	84.0	27	26000	3.55	
4	3000	0.67	28	27000]
5	4000	0.81	29	28000		
6	5000	0.93	30	29000]
7	6000	1.06	31	30000		
8	7000	1.19	32	31000]
9	8000	1.34	33	32000]
10	9000	1.46	34	33000]
11	10000	1.59	35	34000]
12	11000	1.72	36	35000	211111111111111111111111111111111111111	
13	12000	1.87	37	36000]
14	13000	1.95	38	37000		
15	14000	2.09				51 3 5
16	15000	2.22	Partie Section 1	Carga Maxima =	26677	kg
17	16000	2.36				
18	17000	2.49	Muest		b(cm	
19	18000	2-63		12.19	13.09	Area de
20	19000	2.78	H5		13.11	contacto
21	20000	2.85		12.22	13.10	cm ²
22	21000	2.96	Prome	dio 12.20	13.10	159.86
23	22000	3.09				
24	23000	3-22	Res	sistencia (f'b)= //	16.87	kg/cm ²
	Observaciones:					
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABORATORIO		ASESOR	
Burne	y Lund		ujeo MV	4	H Wagen -	0
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIQ	TOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORIE		mreokre	TRACION DE LE	EN DITERE	INTESTORCE	ITTAGES	
	ENSAYO DE P	RESISTENCI	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huastro	a 3 (H3-	(c)		Fecha	: 28/10/2016
% de incorp	oración de PET:		10°/c le concreto UPNC n Gonzales Armas			•	
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	le concreto UPNC	***************************************	***************************************	• 2	
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Armas	3		Código	: 707949
			-				_
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	4.13	
2	1000	0.39		26	25000	4.23	
3	2000	0.72		27	26000		
4	3000	0.90		28	27000		
5	4000	1.16		29	28000		
6	5000	1.34		30	29000		
7	6000	1.49]	31	30000		
8	7000	1.62]	32	31000		
9	8000	1.80		33	32000		
10	9000	2.05		34	33000		
11	10000	2.24]	35	34000		
12	11000	2.36]	36	35000		
13	12000	2.48		37	36000		
14	13000	2.59		38	37000]
15	14000	2.74					_
16	15000	2.86		Ca	rga Maxima =	25 289	kg
17	16000	3.04				2	
18	17000	3-19		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3-35			12 43	13.09	Area de
20	19000	3 46		M3	12:41	13.16	contacto
21	20000	3.59			12.39	13.19	cm ²
22	21000	3.12		Promedio	12.41	13.15	163.15
23	22000	3.86]				
24	23000	4 01		Resiste	ncia (f'b)= 🔑	55.00	kg/cm ²
	Observaciones:						
	***************************************		***************************************	***************************************	***************************************	***************************************	
				***************************************		***************************************	•
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
DA	W.A.					1 dourse	
Malking	Seria de	6	useo ht	 		AFT	
	EVIN GONZALES	TEC. VIC	CYOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	SUEL ANGEL I	MOSQUEIRA
AF	RMAS	120. 1	7			MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
Especimen: Hucstra 4 (H4-10)					Fecha	Fecha: 29/10/2010	
% de incorp	ncorporación de PET: 10 40 ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC						
•	ID Laboratorio:	Laboratorio d	de concreto UPNC	***************************************	***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevi	in Gonzales Armas	 3	***************************************	Código:	707949
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas							

N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.99	1
2	1000	0.55		26	25000	4.14	1
3	2000	0.71		27	26000	4.26	1
4	3000	0.84		28	27000		1
5	4000	0.98		29	28000	100000 00000	1
6	5000	1.12	1	30	29000		1
7	6000	1.28		31	30000		
8	7000	1.36]	32	31000		1
9	8000	1.51	1	33	32000		1
10	9000	1.67		34	33000		
11	10000	1.85	1	35	34000	C. WALL	
12	11000	1.96		36	35000		
13	12000	2-10		37	36000		
14	13000	2.28		38	37000		
15	14000	2.46					•
16	15000	2.64		Ca	rga Maxima =	26673	kg
17	16000	2.79					
18	17000	2.93		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.08			12-25	13.06	Area de
20	19000	3.20]	M4	12.21	13.03	contacto
21	20000	3.37			12-19	13.04	cm ²
22	21000	3. 54		Promedio	12.22	13.09	159.35
23	22000	3.67]				7
24	23000	3.84] [Resister	ncia (fb)= /6	7.39	kg/cm²
			74				
	Observaciones:						
	•••••	*******************************	***************************************	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
				••••••			
TES	SISTA	COORDIN	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
					- Contract of the Contract of		
Ruston	4 August	1			1	1 Her from	
- Soyan	The state of the s	(And	ujeo MI		H		
	VIN GONZALES	TEC. VI	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	WEL ANGEL M	OSQUEIRA
ARI	MAS	V				MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA	A COMPRESION DE LADRIL	LOS DE CONCRETO
-----------------------	------------------------	-----------------

Especimen:		Fecha:	28/10/2016
% de incorporación de PET:	100	•••	***************************************
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
		Proceedings of the Control of the Co	

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.49
3	2000	0.65
4	3000	0.79
5	4000	0.92
6	5000	1.08
7	6000	1.23
8	7000	1.39
9	8000	1-54
10	9000	1.67
11	10000	1.82
12	11000	1.96
13	12000	2.10
14	13000	2.27
15	14000	2.42
16	15000	2.59
17	16000	2.43
18	17000	2.86
19	18000	2.99
20	19000	3.16
21	20000	3.35
22	21000	3.52
23	22000	3.71
24	23000	3.87

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.98
26	25000	4.15
27	26000	4.33
28	27000	4.49
29	28000	4.62
30	29000	
31	30000	
32	31000	
33	32000	
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	2000 - 00 - 000 -
38	37000	

Carga	Maxima =	76007	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.55	12.03	Area de
Ms	12 56	13.00	contacto
	12.6	13.04	cm ²
Promedio	12.58	13.09	164.00

	1	
Resistencia (fb)=	170.77	ka/cm ²

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rugary gounds	Churco AV	(Allegan 1)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC: VISTOR CUZEO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

INCORPORACION DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"							
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
0/ do incom	Especimen:	K DO M	ra 6 (H6-	(C)		Fecna	28/10/2016
% de incorp	oración de PET:	l abarataria d	10°/0 e concreto UPNC				
	Ensaveda nor	Dahada Kari	e Concreto OPINO	· ·		Cádina	707040
	Erisayado por.	Roberto Kevii	n Gonzales Armas	5 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••		, Coalgo.	707949
A SOUTH		(C)	1				1
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0-00	1	25	24000		1
2	1000	0.40		26	25000]
3	2000	0.58		27	26000		
4	3000	0.69		28	27000]
5	4000	0.78		29	28000	W	
6	5000	0.91		30	29000]
7	6000	0.99		31	30000		
8	7000	1.08		32	31000		
9	8000	1.16		33	32000	100 1000 10 10 10000	
10	9000	1.23		34	33000]
11	10000	1.26		35	34000]
12	11000	1.48		36	35000		
13	12000	1.57		37	36000		
14	13000	1.70		38	37000		
15	14000	1.88					
16	15000	1.96		Ca	rga Maxima =	23581	kg
17	16000	2 10					
18	17000	2.23		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.38			11.68	13.28	Area de
20	19000	2.51		M6	11.71	13.26	contacto
21	20000	2.64		Tall and	11.72	13.29	cm ²
22	21000	2.77		Promedio	11.70	13.28	155.38
23	22000	2.92					
24	23000	3.14		Resiste	ncia (f'b)= 🧳	51.76	kg/cm ²
		***************************************		·			
	Observaciones:						

+	CISTA	COOPPIN	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORIE		MICONI ON	CION DE LE EN DITER	EIVILO I OKCE	TTTAGEG	
	ENSAYO DE I	RESISTENCIA A	A COMPRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huestia ?	7 (H7 - C)		Fecha	: 28/10/2016
% de incor	poración de PET:	1-0	1-			
	ID Laboratorio:	Laboratorio de co	oncreto UPNC			
	Ensayado por:	Roberto Kevin G	oncreto UPNC onzales Armas		Código	707949
	- -					7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	3.72]
2	1000	0.73	26	25000]
3	2000	0.85	27	26000		
4	3000	0.98	28	27000		
5	4000	1.08	29	28000		
6	5000	1.70	30	29000]
7	6000	1.27	31	30000]
8	7000	1.36	32	31000		
9	8000	1.45	33	32000]
10	9000	1.55	34	33000]
11	10000	1.69	35	34000]
12	11000	1.74	36	35000]
13	12000	1.85	37	36000]
14	13000	1.93	38	37000]
15	14000	2.04		200 - 100 ATT 100 - 100 ATT	The second secon	77
16	15000	2.17	Ca	arga Maxima =	24507	kg
17	16000	2.30	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -			
18	17000	2.44	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.60		12.25	13.13	Area de
20	19000	276	MY	12.29	13.15	contacto
21	20000	2.91	L. C. C. C.	12.28	13.12	cm ²
22	21000	3.14	Promedio	12.27	13.13	161.19
23	22000	3, 38			and the same of th	
24	23000	3.56	Resiste	ncia (f'b)= 👍	52.04	kg/cm ²
	Observaciones:					
	***************************************	***************************************		***************************************		•
TE	SISTA	COORDINADO	OR DE LABORATORIO		ASESOR	
Russe	y dun As	thurse	10 hV		Allerjan	2
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICTO	R CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MH	SUEL ÁNGEL N MORENO	OSQUEIRA
Α.	VINIVO	V			MOKENU	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENC	IA A COMPRESIÓN	DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incor	noración do DET	10	ra 8 (148-10) 1910 de concreto UPNC				281/0/2016
	Ensayado por:	Roberto Kevi	n Gonzales Armas			Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.66		26	25000		
3	2000	0.80		27	26000		
4	3000	0.95		28	27000		
5	4000	1.12		29	28000		
6	5000	1.26		30	29000		
7	6000	1.45		31	30000		
8	7000	1.57		32	31000		
9	8000	1.69		33	32000		
10	9000	1-84		34	33000		
11	10000	1.98		35	34000		
12	11000	2.19		36	35000		
13	12000	2.31		37	36000		
14	13000	2.46		38	37000		
15	14000	2.59	•				
16	15000	2.73]	Ca	rga Maxima =	23460	kg
17	16000	2.90				2 32 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	78 - 35 ST - 24 SW 400 ST - 11
18	17000	3.05	Mu	estra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.23		es allates - A	11.67	13-09	Area de
20	19000	3-41	1 1	8	11.91	13.07	contacto
21	20000	3,58		U	11.89	13.1	cm^2
22	21000	3.72	Pror	medio	11.89	13.09	155-60
23	22000	3.89					
24	23000	4.02	F	Resiste	ncia (f'b)= 🦸 S	0.77	kg/cm²
	Observaciones:						

			***************************************		******************************	***************************************	
TE	SISTA	COORDIN	ADOR DE LABORATOR	RIO		ASESOR	
Rum	Ly dans	A	uyeo MV)		Al and a second	le jumin	
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN		TEC. VI	CYOR CUZCO MINCHÁN		DR. ING. MIC	BUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE P	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET:	Но	estra 9 (b	19-10)	***************************************	Fecha	28/10/2018
		Laboratorio d	e concreto UPNC n Gonzales Armas			Código:	707949
							707040
N°	CARGA (kg)	δ (mm)]	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	-	1
2	1000	0.49	1	26	25000		1
3	2000	0.71	1	27	26000		1
4	3000	0.99	1	28	27000	× 2 × 2 × 2	1
5	4000	1.15		29	28000		1
6	5000	1.36		30	29000		1
7	6000	1.51		31	30000		1
8	7000	1.72		32	31000		1
9	8000	1.89		33	32000		1
10	9000	2.04	1	34	33000		1
11	10000	2-26		35	34000		1
12	11000	2.41		36	35000		1
13	12000	2.59		37	36000		1
14	13000	2.73		38	37000		1
15	14000	2.86	2		l	*	1
16	15000	2.98		Ca	rga Maxima =	22473	kg
17	16000	3.10					
18	17000	3.24		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.36			12.37	13.18	Area de
20	19000	3.45		M9	12.41	13.19	contacto
21	20000	3.54			12.39	1317	cm ²
22	21000	3.68		Promedio	12.39	13.18	163.30
23	22000	3.72					
24	23000	10 No. 10 TO 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		Resiste	ncia (f'b)= /3	7.62	kg/cm ²
	323 2 3						
	Observaciones:						
	***************************************	***************************************	***************************************		***************************************	***************************************	
			••••••••••••••••••••••••••••••	***************************************			
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
2.5	,						
Ramu	Lawred)	(A	ujeo h	>	A	Horgen C	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VI	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MK	MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	ION DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Hive	stia 10 (9	H10-10)		Fecha	28/K/T/K
% de incorp	oración de PET:		10%				(**************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	e concreto UPNC				
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Armas	3	***************	Código	707949
							a service a service uses our convenience or service our convenience
	1		1				•
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000]
2	1000	0.71		26	25000		
3	2000	0.96		27	26000]
4	3000	1.12		28	27000		
5	4000	1.29		29	28000		
6	5000	1.30		30	29000]
7	6000	1.55		31	30000		
8	7000	1.72		32	31000		
9	8000	1.91		33	32000]
10	9000	2.09		34	33000		1
11	10000	2.25		35	34000]
12	11000	2.41		36	35000]
13	12000	2.56		37	36000]
14	13000	2-64		38	37000		
15	14000	2-76					•
16	15000	2-89		Ca	rga Maxima =	23577	kg
17	16000	3.02					
18	17000	3.15		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.28			11.42	13.11	Area de
20	19000	3.36		H10	11.39	13.09	contacto
21	20000	3.47		1110	11.43	13.08	cm ²
22	21000	3.54		Promedio	11. 41	13.09	149.44
23	22000	3.68					
24	23000	3.76		Resiste	ncia (f'b)= 1/5	7.77	kg/cm ²
	Observaciones:						
					*****************************	****************	**************************
		***************************************			**********************		• 9
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Russin	Hum H	Change to the		Mayer			
	EVIN GONZALES	TEC. VIC	TOR CUZEO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL N MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE	10	INCORPO	RACION DE PE	T EN DIFER	NTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	oración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio d	ra				28 140 /2018 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.72		26	25000		
3	2000	0.99		27	26000		
4	3000	1.33		28	27000		
5	4000	1.64		29	28000		
6	5000	1.80		30	29000		
7	6000	2.03		31	30000		
8	7000	2.14		32	31000		
9	8000	2.34		33	32000		
10	9000	2.45		34	33000		
11	10000	2.58		35	34000		
12	11000	2.64		36	35000		
13	12000	2.78		37	36000		
14	13000	2.90		38	37000		
15	14000	2.99					
16	15000	3.10		Ca	rga Maxima =	22 262	kg
17	16000	3.21					
18	17000	3.38		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3 60			11.79	13.04	Area de
20	19000	3.76		MI	11.75	13.06	contacto
21	20000	3.86		16.4537	11.81	13.03	cm ²
22	21000	4.02		Promedio	11.78	13.09	153 69
23	22000	4.10					
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= /4	4.85	kg/cm²
	Observaciones:		T.		100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		W. C.
			••••••••••••••••••••••••••••••	•••••••		••••••••••••	
				***************************************		***************************************	
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Recipie	Harry As	Thurse MV			A Region ()		
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIC	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"								
	ENSAYO DE R	ESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	0		
% de incorpo	oración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio de	q 2 (H2- 15% concreto UPNC Gonzales Armas	······································			: 28 1c 2c 16		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)			
1	0	0.00		25	24000		1		
2	1000	0.47		26	25000		1		
3	2000	0.64		27	26000		1		
4	3000	0.89		28	27000		1		
5	4000	1.09		29	28000		1		
6	5000	1.23		30	29000		1		
7	6000	1.42		31	30000		1		
8	7000	1.59		32	31000		1		
9	8000	1.75		33	32000		1		
10	9000	1.91		34	33000		1		
11	10000	2.10		35	34000		1		
12	11000	2.29		36	35000		1		
13	12000	2.54		37	36000	W 100-5	1		
14	13000	2.71		38	37000		1		
15	14000	2.86					1		
16	15000	2.98		Ca	arga Maxima =	20841	kg		
17	16000	3.11					NS .		
18	17000	3.29	7	Muestra	a (cm)	b(cm	I		
19	18000	3.42			12.28	13.13	Area de		
20	19000	3.51		110	12.36	13.14	contacto		
21	20000	3.60		M2	12.31	13.05	cm^2		
22	21000		1	Promedio	12.32	13.11	161.43		
23	22000		J.	1101110111		I.V.C.Y	non 1-		
24	23000		Ţ	Resiste	encia (fb)= //	29.29	kg/cm ²		
			,	11000.0	11014 (15) 4/2	24.61	regions		
	Observaciones:								
	***************************************	***************************************		,	***************************************	***************************************	•		
TES	ISTA	COORDINAD	OOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR			
ROBERTOKEN	VIN GONZALES	(tan	ugeo \$4.0		A STATE OF THE STA	August Migel M	1000UEIDA		
	MAS	TEC. VICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	AR. ING. MIG	MORENO	IOSQUEIRA		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		MCON ONA	CION DE LEI EN DII EN	LIVIES I OKCE	MIAJES	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA A	COMPRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRET	ГО
	Especimen:	Hoastic	13 (43-15)		Fecha	a: 28/10/2010
% de incor	poración de PET:	Lahoratorio de co	15% ncreto UPNC	***************************************	•	(110731114154311130011120111141111
	Ensayado por:	Roberto Kevin Go	nzales Armas		Código	707949
						7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	3.13	
2	1000	0.39	26	25000	3.2/	
3	2000	0.51	27	26000		
4	3000	0.73	28	27000		
5	4000	0.86	29	28000		
6	5000	0.98	30	29000		
7	6000	1.07	31	30000		
8	7000	1.19	32	31000		
9	8000	1-31	33	32000		
10	9000	4.44	34	33000		
11	10000	1.56	35	34000		
12	11000	1.67	36	35000]
13	12000	1.77	37	36000]
14	13000	1-89	38	37000		
15	14000	1.98				
16	15000	2.cs	Ca	arga Maxima =	24661	kg
17	16000	2 18				
18	17000	229	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.36	216 12000 22 210000	12 19	13.19	Area de
20	19000	2.47	H3	12.20	13.17	contacto
21	20000	2.56	11.5	12.22	13.15	cm ²
22	21000	2.68	Promedio	12.19	13.15	160.30
23	22000	2.81	950			
24	23000	2.96	Resiste	ncia (fb)= 🦯	3.85	kg/cm²
	Observaciones:					
			.,			
			***************************************	***************************************	***************************************	••
TE	SISTA	COORDINADO	R DE LABORATORIO		ASESOR	
Russia	Lugado	Thus	peo MN	(August)		
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICTOR	C CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL I MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORTE		INCORPO	KACION DE PE	I EN DIFEKE	INIES FORCE	INIAJES	
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	oración de PET:		4 (H4-15			Fecha:	2811012016
	Ensayado por:	Roberto Kevir	e concreto UPNC n Gonzales Armas	S		Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0-00		25	24000		
2	1000	0.57		26	25000		
3	2000	0.71		27	26000		
4	3000	0-85		28	27000		
5	4000	0.99		29	28000		
6	5000	1.06		30	29000		
7	6000	1.17		31	30000		
8	7000	1.25		32	31000		
9	8000	1.33		33	32000		
10	9000	1.42		34	33000		
11	10000	1.54		35	34000		
12	11000	1.66		36	35000		
13	12000	1.75		37	36000		
14	13000	1.87		38	37000		
15	14000	2.01					
16	15000	2.12		Ca	rga Maxima =	21577	kg
17	16000	2.31					
18	17000	2.45		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.63			11.79	13.11	Area de
20	19000	2.82		M4	11.80	13.09	contacto
21	20000	2.94		500 10	11.85	13.14	cm ²
22	21000	3.03		Promedio	11.81	13.11	154.91
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 13	9.29	kg/cm²
	Observaciones:						
,			***************************************			***************************************	
		***************************************	***************************************				
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
						102000	
Rugor	y James 1	(A)	ujeo n		A	(comme)	
**************************************	VIN GONZALES MAS	TEC. VIG	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPO	KACION DE PE	I EN DIFEK	INIES PURCE	MIAJES	
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET:		ra 5 (Ms			Fecha	: 28/10/2016
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNO n Gonzales Arma	;		Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	19	
2	1000	0-52		26	25000]
3	2000	0.86		27	26000		
4	3000	0.99		28	27000]
5	4000	1.19		29	28000		
6	5000	1.41		30	29000		
7	6000	1.59		31	30000		
8	7000	1.73		32	31000		
9	8000	1.89		33	32000	DOWNSHIP STATE OF THE PERSON	
10	9000	2.04		34	33000		
11	10000	2.23		35	34000		
12	11000	2:34		36	35000		
13	12000	2.42		37	36000		
14	13000	2.54		38	37000		
15	14000	2.65		2			
16	15000	2.79		Ca	rga Maxima =	19857	kg
17	16000	2.91					
18	17000	3.01	(Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000				12.05	13.16	Area de
20	19000			M5	12.11	13.17	contacto
21	20000			11000	12.09	13.12	cm ²
22	21000			Promedio	12.08	13.15	158.90
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 📝	24.97	kg/cm²
	Observaciones:					***************************************	
	Observaciones.						
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	RATORIO		ASESOR	
	2				/		
Rugar	yanna As	4	buse no	5	A STATE OF THE STA	(oyum)	
	VIN GONZALES	TEC. VIC	CTØR CUZCO MIN	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL MORENO	MOSQUEIRA

TESISTA

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

de incor	Especimen: poración de PET:	Muash	6 (M6-15) 5 %	***************************************	Fecha	1: 28/10/7
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	ncreto UPNC	***************************************	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevi	nzales Armas		Código	70794
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	7
15.5		52.00(*0.000.000*1			- ()	4
1	0	0.00	25	24000		4
2	1000	0.59	26	25000		
3	2000	0.86	27	26000		
4	3000	1.03	28	27000		
5	4000	1.23	29	28000	TOTAL CONTROL OF THE STREET SHIP HIS	
6	5000	1.44	30	29000		
7	6000	1.53	31	30000		
8	7000	1.65	32	31000		
9	8000	1.72	33	32000]
10	9000	1.94	34	33000		1
11	10000	2.01	35	34000		7
12	11000	2.16	36	35000		1
13	12000	2-28	37	36000		1
14	13000	2.40	38	37000		1
15	14000	2.51				_
16	15000	2.59	C	arga Maxima =	20889	kg
17	16000	2.64			***************************************	-
18	17000	2.75	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2-86		11.99	13.08	Area d
20	19000	2.94	M6	11.95	13.19	contact
21	20000	3.03	110	11.99	13.05	cm ²
22	21000		Promedio	11.99	13.09	156.39
23	22000		L			, , ,
24	23000	a at in the carrierate sec	Resiste	encia (f'b)=	33.61	kg/cm ²
					33.67	

COORDINADOR DE LABORATORIO

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

ASESOR

BR. MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELINORIE							
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huas	tra 7 (H7	-15)		Fecha:	28/10/2018
% de incorp	oración de PET:	. 1	concreto UPNC	***************************************	***************************************	•	***************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC			**	
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas	3			707949
		100 (100 (100 (100 (100 (100 (100 (100					
							•
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.36		26	25000		
3	2000	0.52		27	26000		1
4	3000	0.79		28	27000		
5	4000	0.94		29	28000		
6	5000	1.09		30	29000		
7	6000	1.27		31	30000		1
8	7000	1.36		32	31000		1
9	8000	1.45		33	32000	- 1130	
10	9000	1.55		34	33000		
11	10000	1.64		35	34000		
12	11000	1.79		36	35000		
13	12000	1.85		37	36000		
14	13000	1.93		38	37000		
15	14000	2.04					
16	15000	2.17		Ca	rga Maxima =	23864	kg
17	16000	2.30				12	
18	17000	2.44		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.60			12-22	13-03	Area de
20	19000	2.76		M7	12. 11	13.01	contacto
21	20000	2.91			12.18	13.07	cm^2
22	21000	3.08		Promedio	12.17	13.04	158.66
23	22000	3.18					
24	23000	3.25		Resiste	ncia (f'b)= 🧎 🥄	0.41	kg/cm ²
						-	
	Observaciones:						

		***************************************				***************************************	
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	-
	/ / /				W 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		
RIVER	Lufty At					1 Anyeur)	
Lander .	***************************************	(the	utjeo pi)	14	1	
	VIN GONZALES	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL M	IOSQUEIRA
AR	MAS	. 20. 710	00200 mm			MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	oración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio de	ra & (H& 15 % e concreto UPNC n Gonzales Armas				: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00		25	24000		1
2	1000	0.31		26	25000		1
3	2000	0.53		27	26000		1
4	3000	0.71		28	27000		1
5	4000	0.89		29	28000		1
6	5000	1.06		30	29000		1
7	6000	1.21		31	30000		1
8	7000	1-35		32	31000	**************************************	1
9	8000	1.48		33	32000		1
10	9000	1.62		34	33000		1
11	10000	1.76		35	34000		1
12	11000	1.91		36	35000		1
13	12000	2.03		37	36000		1
14	13000	2.18		38	37000		1
15	14000	9.35					•
16	15000	2.53		Ca	rga Maxima =	21456	kg
17	16000	2.65				W 1-21	
18	17000	2-76		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.90			12.09	12.98	Area de
20	19000	3.00		M8	12.01	13.09	contacto
21	20000	3.16			11.99	13.13	cm ²
22	21000	3.22		Promedio	12.03	13.07	157.19
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (fb)= 1	36.50	kg/cm ²
	Observaciones:						
					••••••••••		
				***************************************		***************************************	•
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
~ /						1	
Kawai Ja	fam.		auseo M	<i>e</i>	LA	of the state of	
	VIN GONZALES	TEC. VIC	FOR CUZCO MINO	CHÁN	DR ING MIC	GUEL ÁNGEL N	OSQUEIRA
AR	MAS	100 0 70		2. gadici (1855)		MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPO	KACION DE PE	I EN DIFEKI	ENIES PORCE	NIAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huas	dia 9 (H9-	- 15)	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Fecha:	28/10/2010
% de incorp	oración de PET:		15%		•••••	•	
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC	***************************************		•	
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Armas	3		. Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0-00		25	24000		
2	1000	0.49		26	25000		
3	2000	0.71		27	26000		
4	3000	0.87		28	27000		
5	4000	0.96		29	28000		
6	5000	1.08		30	29000		
7	6000	1.19		31	30000		
8	7000	1.30		32	31000		
9	8000	1.36		33	32000		
10	9000	1047		34	33000		
11	10000	1.58		35	34000		
12	11000	1.66		36	35000		
13	12000	1.75		37	36000		
14	13000	1.87		38	37000		
15	14000	1.96					
16	15000	2.08		Ca	rga Maxima =	19099	kg
17	16000	2.19					
18	17000	2.45		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.56			12.28	13.06	Area de
20	19000	2.67		M9	12.36	13.08	contacto
21	20000			, Maria	12.31	13.15	cm ²
22	21000			Promedio	12 32	13.10	161.21
23	22000						
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 11	8-40	kg/cm²
	Observaciones:	11 p. 200					
	Observaciones.						
		***************************************		••••••••	***************************************	***************************************	
TE	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Ruga	Cylinde		The same		A	Merfunt	
ROBERTO KE	VIN GONZALES		miles 110		DR MIC MI	GUÉL ÁNGEL M	IOSOLIEIRA
	RMAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DIA-TING. IVII	MORENO	IOOQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORIE							
	ENSAYO DE R	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET)
	Especimen:	Huas	dra 10 (H	10-15)		Fecha:	28/10/2016
% de incorpo	oración de PET:		1-01				***************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC				
	Ensayado por:	Roberto Kevir	Gonzales Armas	}		Código:	707949
	3220				5-01		
			i				1
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000		
2	1000	0.62		26	25000		
3	2000	0.79		27	26000		
4	3000	0.91		28	27000		
5	4000	1.10		29	28000		
6	5000	1.27		30	29000		
7	6000	1.38		31	30000		
8	7000	1.52		32	31000		
9	8000	1.69		33	32000		
10	9000	1.83		34	33000		
11	10000	1.99		35	34000		
12	11000	2-16		36	35000		
13	12000	2.35		37	36000		
14	13000	2.43		38	37000		
15	14000	2.54					
16	15000	2.66		Ca	rga Maxima =	22809	kg
17	16000	2.75	3	E-ADD			
18	17000	2-89		Muestra	a (cm)	b(cm	10
19	18000	2.96			11.96	12.99	Area de
20	19000	3.07		M10	11.88	13.02	contacto
21	20000	3.16		16	11.89	13-03	cm ²
22	21000	3 24		Promedio	11.91	13.01	154.99
23	22000	3.32					
24	23000			Resiste	ncia (f'b)= 🧳	147.17	kg/cm ²
	Oharanaianaa						
	Observaciones:						
			***************************************	***********************			
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Rust	4/11			_		1 Seyen	
- Mayar	Africa)		weger Mi		4	11	NORTH AND DESCRIPTION OF THE PERSON OF THE P
	VIN GONZALES	TEC. VI	CTOR CUZCO MIN	CHÁN	DR. ING. MI	GUEL ÁNGEL N	OSQUEIRA
AR	MAS	20000000 B 10	V .			MORENO	

Universidad PRIVADA DEL NORTE

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR	RACIÓN DE PET E	N DIFERE	NTES PORCE	NTAJES"	- 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1
	ENSAYO DE P	RESISTENCIA	A COMPRESIÓ	N DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	ID Laboratorio:	Laboratorio de	1 (HI-O) Concreto UPNC Gonzales Armas	•••••			/ <i>J./II/2</i> 0/6 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	<u> </u>	2E	100 TO TO		
2	1000		-	25	24000	3.64	0.
3	2000	0.59	-	26	25000	3-83	-
4	3000	1.22	-	27	26000	3.91	
5	4000	1.38	<u> </u>	28	27000		}
6	5000		—	29	28000	4.19	-
7		1.53	-	30	29000	4.63	
8	6000		-	31	30000	4.91	-
9	7000	1.74	<u></u>	32	31000	7.11	
10	8000	1.83	-	33	32000		-
	9000	2.09	<u> </u>	34	33000		
11 12	10000	2.20	-	35	34000		
0.0000000000000000000000000000000000000	11000	2.36	-	36	35000	- 100 may - 10 may -	
13	12000	2.46	<u> </u>	37	36000	***	
14	13000			38	37000		ļ
15	14000	2.58 2.65	_		Mardara -	5.4.	
16	15000	2.80	<u> </u>	Ca	rga Maxima =	31121	kg
17	16000		г.		, , , ,		
18	17000	2.90	<u> </u>	luestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.04		, ₂₀ 53	12.38		Area de
20	19000	3.19	1	11-0	12.34	13.16	contacto
21	20000	3.23	<u> </u>		12.43	13.03	cm ²
22	21000	3.33	LP	romedio	12.38	13.10	162.18
23	22000	3.49	-			1 00	
24	23000	3.28		Resiste	ncia (f'b)= <u>/</u> 9	1.89	kg/cm²
	Observaciones:						
TES	SISTA	COORDINAL	DOR DE LABORAT	ORIO		ASESOR	
Ruma	Thumbs.	Lang	eo B.H		4	Hergen	
	VIN GONZALES MAS	TEC VICT	TOR CUZCO MINCHA	N.	DR. ING. MIC	MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR	ACION DE PEI	EN DIFEKI	ENIES PORCE	NIAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESI	ÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET:	(2 (M2-0 0% concreto UPNC			Fecha.	11/11/2016
	Ensayado por:	Roberto Kevin (Gonzales Armas			. Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	İ	25	24000	3.89	1
2	1000	0.40	Ī	26	25000	4.01	
3	2000	0.77	Ī	27	26000	4.18	1
4	3000	890	Ī	28	27000	4.39	1
5	4000	1.15	Γ	29	28000	4.52	
6	5000	1.36		30	29000	4-66	1
7	6000	1.54	[31	30000	4.79	1
8	7000	1.69	[32	31000	4.92]
9	8000	1.77		33	32000	5.07]
10	9000	1.86		34	33000	5.6/]
11	10000	1.99	L	35	34000	420. O. O.]
12	11000	2.18		36	35000		
13	12000	2-32		37	36000	20 20 20	
14	13000	2.51	L	38	37000		
15	14000	2.79	-	52.55		179952 1799 94E1	***
16	15000	2-95		Ca	rga Maxima =	33588	kg
17	16000	3.09	-				
18	17000	3.23	<u>_</u>	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.35	1		11.85	13.13	Area de
20	19000	3.42		M2-0	11.60	13.20	contacto
21	20000	3.51	_		11.79	13.09	cm ²
22	21000	3.62	L	Promedio	11.81	13.14	155.23
23	22000	3.71	-			(C 2C	
24	23000	3.80	L	Resiste	ncia (f'b)= 2/	6.30	kg/cm ²
	Observaciones:	W-17			- W 5 0 11 11 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1		*
				***************************************			•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••
TES	SISTA	COORDINAD	OR DE LABORA	TORIO		ASESOR	
							-1
Return	Latin As	Chus	eo go D	_		y player	
	VIN GONZALES	TEC. VICTO	OR CUZCO MINCH	HÁN	DR. INC. MIR	MORENO	OSQUEIRA
	<u>-</u>						

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPOR.	ACIÓN DE PET E	N DIFERE	NTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESIÓ	N DE LA	DRILLOS DE	CONCRETO	0
	Especimen:	Huast	ra (M3-0))		Fecha:	11/11/2016
% de incorpo	oración de PET:	(ra (M3-0) 090 concreto UPNC				
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC			•	
	Ensayado por:	Roberto Kevin (Gonzales Armas		*****	Código:	707949
			_				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	9
1	0	0.00		25	24000	3.92	
2	1000	0.62		26	25000	4.09	
3	2000	0.91		27	26000	4.29	1
4	3000	1.18		28	27000	4.51	
5	4000	1.34	-	29	28000	4.73	
6	5000	1.53		30	29000	4.98	
7	6000	1.72	-	31	30000	5-24	
8	7000	/. 88	<u> </u>	32	31000	5-53	
9	8000	2.11	-	33	32000		
10 11	9000	2.27	<u> </u>	34	33000		
12	10000 11000		-	35	34000		
13	12000	2.36	-	36 37	35000		
14	13000	2.57	-	38	36000 37000	_	
15	14000	2.69	<u>L.</u>	30	37000		
16	15000	2.81	Г	Са	rga Maxima =	3/630	kg
17	16000	2.94	L-		· ga manina	37630	Ng .
18	17000	3.05	П	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.14			12.09	13 33	Area de
20	19000	3.27	1	H3-0	12.19	13.26	contacto
21	20000	3.36	13.5	113 -	12.17	13.29	cm ²
22	21000	3-51	P	romedio	12.13	13.29	161.29
23	22000	3.68	_			- Augusta	100 000 000
24	23000	3.8/		Resiste	ncia (f'b)= /9	6.23	kg/cm²
	Observaciones:	a man	- 				
	•••••					***************************************	
	***************************************	********************************		.,			1
750	T	0000000000					
IES	ISTA	COORDINAD	OR DE LABORAT	ORIO		ASESOR	
Russia	Janua As	Chris	aco h v		A	forgo	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	OR CUZCO MINCH	ÁN	DR ING. MIC	UEL ÁNGEL MORENO	OSQUEIRA
			or all 2000)	300000000000000000000000000000000000000			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO DE	RESISTENCIA	A COMPRESION DE	LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Hoastra 4	(H4-0)		Fecha: 1	1/11/2016
% de incorporación de PET:	0%			,,,,	***************************************
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC				
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales	s Armas		Código:	707949
	***************************************	***********************	***************************************	· · · ·	**********************

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.54
3	2000	0.72
4	3000	0.13
5	4000	1.09
6	5000	1.22
7	6000	1.41
8	7000	1-59
9	8000	1.72
10	9000	1.87
11	10000	1.99
12	11000	2-15
13	12000	2-26
14	13000	2.38
15	14000	2.46
16	15000	2.58
17	16000	2-67
18	17000	2-75
19	18000	2-84
20	19000	2-96
21	20000	3.07
22	21000	3. 18
23	22000	3.24
24	23000	3.36

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.44
26	25000	3.53
27	26000	3.66
28	27000	3.74
29	28000	3.82
30	29000	3.91
31	30000	4.02
32	31000	4-16
33	32000	4.29
34	33000	4.41
35	34000	4 49
36	35000	
37	36000	
38	37000	

Carga Maxima =	34628	kg
----------------	-------	----

Muestra	a (cm)	b(cm			
M4	11.98	13.11	Area de		
	12.00	13.00	contacto		
	11.50	13.02	cm ²		
Promedio	11.83	13.09	154.26		

Resistencia	(f'b)=	224	. 48	kg/cm ²
-------------	--------	-----	------	--------------------

Observaciones:						
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR				
Remodel Stand	Lougeo HX	Meyer				
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. TNG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO				

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DELNORIE						
	ENSAYO DE	RESISTENCIA	A COMPRESIÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huestr	a 5 (H5-0)		Fecha	: 11/11/2016
% de incor	noración de DET.	_	0/-			11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC	***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas		Código	707949
	88E 27	(400*404*******************************	***************************************		•	
	**************************************		W-26			
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	3.26	1
2	1000	0.38	26	25000	3.35	1
3	2000	0.57	27	26000	3.42	1
4	3000	0.78	28	27000	3.50	1
5	4000	0.94	29	28000	3.57	7
6	5000	1.09	30	29000	3.66	
7	6000	1. 24	31	30000	3-81	1
8	7000	1.42	32	31000	THE PERSON NAMED IN	1
9	8000	1.59	33	32000		1
10	9000	1.73	34	33000		1
11	10000	1.86	35	34000		1
12	11000	2.01	36	35000		1
13	12000	2.13	37	36000		1
14	13000	2.24	38	37000		1
15	14000	2.31				•
16	15000	2.42	Ca	ırga Maxima =	30/35	kg
17	16000	2.50				
18	17000	2.59	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2-67		12.43	13.19	Area de
20	19000	2.76	HS	12.4	13.21	contacto
21	20000	2-83		12.36	13.08	cm ²
22	21000	2.95	Promedio	12.40	13.16	163.14
23	22000	3.04	March 1971			
24	23000	3-14	Resiste	ncia (f'b)= 1/8	34.72	kg/cm ²
	Observaciones:					
	***************************************	**************				
	***************************************		***************************************			•
TE	SISTA	COORDINAL	OOR DE LABORATORIO		ASESOR	
Range	Manufe 1		myoo n	(Horgum)		
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICT	OR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL N MORENO	IOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE	DEL NORTE INCORPORACION DE PEI EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA A	COMPRESIÓN DE	LADRILLOS DI	E CONCRET	0	
	Especimen:	Huestra	6 (M6-0)		Fecha:	11/11/2016	
% de incorpo	oración de PET:	4	c %		••		
	ID Laboratorio:	Laboratorio de co	ncreto UPNC	***************************************	••: •::		
	Ensayado por:	Roberto Kevin Go	nzales Armas	***************************************	 Código:	707949	
1100			77.72		***		
			W				
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
1	0	0.00	25	24000	3.68]	
2	1000	6.51	26	25000	3.8/]	
3	2000	0.73	27	26000	3.94		
4	3000	0.91	28	27000	4.05		
5	4000	1-08	29	28000	4.27		
6	5000	1.25	30	29000	4.51		
7	6000	1.42	31	30000	4.75	!	
8	7000	1.59	32	31000	5.12		
9	8000	1.71	33	32000			
10	9000	1.87	34	33000			
11	10000	1.98	35	34000			
12	11000	2.12	36	35000			
13	12000	2-26	37	36000			
14	13000	2-37	38	37000			
15	14000	2.50		0 N :	0130=		
16	15000	2.66		Carga Maxima =	31 +20	kg	
17	16000	2.82	Г о		,		
18	17000	3.04	Muesti		b(cm		
19	18000 19000	3.16	111	12.96	13.16	Area de	
20 21	20000	3.24	M.6-0	12-87	13.07	contacto cm ²	
22	21000	3.33	Dromos	100	13.11		
23	22000	3.42	Promed	110 12-12	13.11	169-38	
24	23000	3-55	Pos	stencia (f'b)= /	67 07	kg/cm ²	
	20000		l Kes	stericia (i b)- /	UT.C.	ку/ст	
***	Observaciones:	60806 ASIC			23 2.0		
0.0							
	***************************************	***************************************				••••••••••••	
TES	ISTA	COORDINADO	R DE LABORATORIO		ASESOR		
7 /					1		
Kuly	tund	Ex		/	M Mey		
DODEDTO VE	/INI CONTALES	(bee	Jeo Him	- DE	M	000115:-	
	VIN GONZALES	TEC. VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. INC. MIK	SUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA	
		2.000					

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
	Especimen:	Morstr	a 7 (47-		101 - 1	Fecha	:11/4/20/6	
% de incorp	oración de PET:		0% e concreto UPNO			. roona	. / (17 20 6	
•	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNO	······································	*****************************	•		
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	s	***************************************	Código	707949	
		***************************************	PP-900 200 200 200 200 200 200 200 200 200	##1-93000001b=25971b=34 - 1944	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		***************************************	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)		
1	0	0.00		26	54000	4.52	1	
2	2000	0.72		27	56000	4.98	1	
3	4000	1.01		28	58000		1	
4	6000	1-19		29	60000		1	
5	8000	1.41		30	62000		1	
6	10000	1.59		31	64000		1	
7	12000	1.68		32	66000		1	
8	14000	1.80		33	68000			
9	16000	1.96		34	70000			
10	18000	2.06		35	72000			
11	20000	2.20		36	74000			
12	22000	2.33		37	76000			
13	24000	2.50		38	78000			
14	26000	2.60		39	80000			
15	28000	271		40	82000			
16	30000	2.91		41	84000			
17	32000	3-02		42	86000			
18	34000	3.15						
19	36000	3.24		Ca	rga Maxima =	56591	kg	
20	38000	3-36						
21	40000	3.50		Muestra	a (cm)	b(cm		
22	42000	3.62			24.13	12.99	Area de	
23	44000	3.78		M7-0	24.16	13.0/	contacto	
24	46000	3-89			24.17	13.08	cm ²	
25	48000	3.49		Promedio	24.15	13.03	014.64	
26	50000	4.12						
27	52000	4-31		Resiste	ncia (f'b)=	19.86	kg/cm²	
	At							
	Observaciones:							
		**************	**************************	**************	***************************************			
	*********************			**************************		*************	ı	
TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO	attender some har	ACECOR		
120	10174	COCKDINA	DON DE LABOR	ATORIO		ASESOR		
DA	(1. A.	The state of the s				(July))	
Lung	John To	(tures n			A The same of the		
ROBERTO KEV	/IN GONZALES			(1)	DR. ING MIC	UEL ÁNGEL M	OSOLIFIRA	
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN			DR. ING: MÍGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Huasia 8 (018-0)	Fecha:	11/1/120/6
% de incorporación de PET:	090		aderdere de la constitución de l
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.64
3	4000	6.83
4	6000	1.06
5	8000	1.19
6	10000	1.42
7	12000	1.64
8	14000	1.86
9	16000	2.05
10	18000	2-29
11	20000	2.45
12	22000	2.63
13	24000	2.81
14	26000	2.95
15	28000	3.04
16	30000	3.11
17	32000	3.19
18	34000	3.25
19	36000	3.37
20	38000	3.44
21	40000	3.52
22	42000	3.66
23	44000	3-74
24	46000	3.94
25	48000	4.01
26	50000	4-12
27	52000	4.24

ARMAS

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.33
27	56000	4.46
28	58000	4.55
29	60000	4.64
30	62000	4.72
31	64000	4.83
32	66000	4.91
33	68000	4.98
34	70000	5.04
35	72000	5.13
36	74000	5.21
37	76000	5.43
38	78000	5.61
39	80000	6.15
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Carga Maxima = 81672 kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.2	13.11	Area de
H8-0	24.17	13.03	contacto
	24.18	13.05	cm ²
Promedio	24.18	13.06	315.91

Resistencia (fb)= 758 · 53 kg/cm^2

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rung Gamas	(Juisco MV)	May
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. INS. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Moustra 9 (M9-c)	Fecha:	11/11/2016
% de incorporación de PET:	() °/o	•••	***************************************
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0-52
3	4000	0.78
4	6000	0.94
5	8000	1.06
6	10000	1.23
7	12000	1.40
8	14000	1.62
9	16000	1.81
10	18000	1.98
11	20000	2.14
12	22000	7.28
13	24000	2.36
14	26000	2.47
15	28000	2.54
16	30000	2-67
17	32000	2.79
18	34000	2.91
19	36000	3.02
20	38000	3.15
21	40000	3.24
22	42000	3.36
23	44000	3 47
24	46000	3.55 3.70
25	48000	3.70
26	50000	3.84
27	52000	3.96

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.09
27	56000	4.17
28	58000	4.24
29	60000	4-31
30	62000	4.39
31	64000	4.46
32	66000	4.55
33	68000	4.67
34	70000	4.78
35	72000	***************************************
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Carga Maxima =	76975	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.24	13.09	Area de
M9	24.29	13.21	contacto
	24.27	13.17	cm ²
Promedio	24. 27	13.16	319.27

Resistencia (fb):	= 227 31	kg/cm^2

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Ranky James		M. Aergum ?

ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENGANO DE E					MADEO	
			A COMPRESIÓ		ADRILLOS DI	CONCRET	ro
0/ da inne	Especimen:	Muestra	a 10 (M10-10)	***************************************	Fecha	a: //////2c/e
% de incor	poración de PET:		OYO	***************************************			
	Ensavado por:	Roberto Kevin	concreto UPNC Gonzales Armas	**************	***************************************	 Códia:	707949
		***************************************		****************	*****************************	Coulge): /0/949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		26	54000	4.01	
2	2000	0.45		27	56000	4.16	
3	4000	0.61		28	58000	9.44	
4	6000	1.17		29	60000	4.62	
5	8000	1.34		30	62000	5.01	
6	10000	1.59		31	64000		_
7	12000	1.72		32	66000		
<u>8</u> 9	14000	1.88	_	33	68000		4
10	16000	2.09	<u> </u>	34	70000		4
11	18000 20000	2.17		35	72000		4
12	22000	2.31	-	36	74000		4
13	24000	2-39		37	76000		4
14	26000	2.43	-	38	78000		-
15	28000	2.50	-	39 40	80000		-
16	30000	2.57	-	41	82000 84000		-
17	32000	2.64	 	42	86000		-
18	34000	2-71	<u> </u>	42	00000		J
19	36000	2.80		Ca	rga Maxima =	62685	ka
20	38000	2.99	<u>L</u>		.ga maxima	0 2 603	kg
21	40000	3.19	L.	luestra	a (cm)	b(cm	I
22	42000	3.31		1400.74	24.2	13.13	Area de
23	44000	3-42	16,	100	24.24	13.17	contacto
24	46000	3.52	M	10-0	24.25	13.15	cm ²
25	48000	3.79	Pr	omedio	24.23	13.15	3/8.62
26	50000	3.8/	<u> </u>				3,00
27	52000	3-89		Resiste	ncia (f'b)= /9	6.79	kg/cm ²
						-	
	Observaciones:					<u>**</u>	
	*******************************	***************************************				25 01500	
100	***************************************		PPA 027722(573 50320 6 50 120 55 22 6 6 6 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5				
					AM COMMISSION		
TES	SISTA	COORDINAD	OR DE LABORATO	ORIO		ASESOR	
D /		F. 0		1		115	
Kuliki	Shunds !	A.		1		y deeper	
POREDTO 1/5	TAIN CONTAILED	(/bu	ugeo My				
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC. VICTOR CUZGO MINCHÁN		N	DR. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Huestra (H1-5)	Fecha: /	1/11/2016
% de incorporación de PET: $5^{\circ}/_{\circ}$		4-4-1-1-1-1-1-1-1
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.52
3	2000	0.78
4	3000	0.99
5	4000	1.14
6	5000	1.33
7	6000	1.60
8	7000	1.72
9	8000	1.63
10	9000	1.95
11	10000	208
12	11000	2.29
13	12000	2.45
14	13000	2-59
15	14000	2-80
16	15000	2.96
17	16000	3.09
18	17000	3.24
19	18000	3.36
20	19000	3.44
21	20000	3.52
22	21000	3.59
23	22000	3.68
24	23000	3.79

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
25	24000	3.88
26	25000	3.96
27	26000	4.06
28	27000	4-17
29	28000	4.31
30	29000	4.52
31	30000	4.79
32	31000	4.98
33	32000	5.24
34	33000	
35	34000	
36	35000	
37	36000	
38	37000	

	Carga Maxima =	32543	kg
--	----------------	-------	----

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.19	13.1	Area de
41-5	12.16	12.99	contacto
1.33	12.09	13.06	cm ²
Promedio	12-15	13.05	158.51

Resistencia (f'b)=	205-30	kg/cm^2

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rounds	(husea Mr)	(Hayer)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

JNIVERSIDAD TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA

PRIVADA DEL NORTE	INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
E	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorpo	Especimen:		2 (HZ-S S% concreto UPNC			Fecha	://///20/6
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas	3		Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	4.22	1
2	1000	0.54		26	25000	4.51	1
3	2000	0.81		27	26000		j
4	3000	1.02		28	27000		1
5	4000	1.34		29	28000		1
6	5000	1.53		30	29000		1
7	6000	1.72		31	30000		1
8	7000	1.67		32	31000		1
9	8000	1.99		33	32000	1000	1
10	9000	2.12		34	33000		1
11	10000	2.29		35	34000		1
12	11000	2-38		36	35000		1
13	12000	2.51		37	36000		1
14	13000	2.64		38	37000		1
15	14000	2.78				1.320	-
16	15000	2.99		Ca	rga Maxima =	25 923	kg
17	16000	3.03			10000000		SUBSTITUTE TO STATE OF THE STAT
18	17000	3.16		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.24			12.10	13.13	Area de
20	19000	3.31		H2-5	13.25	13.07	contacto
21	20000	3.38			12.30	12.92	cm ²
22	21000	3.56		Promedio	12.22	1304	159.31
23	22000	3.78					
24	23000	3.95	-	Resiste	ncia (f'b)= 📝	162.73	kg/cm ²
	<u>. </u>						
,	Observaciones:						
•••	•••••	***************************************	***************************************				•
TESI	ISTA	COORDINAL	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
POPERTO KEY	MIN GONZALES		Lugeo, F		DR WIC MI	Jeligh L	AOSOLIEIDA
ROBERTO KEV	IN GUNZALES	TECHIC	TOR CLIZCO MINO	THÁN	DR. ING. MIC	GUEL ÁNGEL N	NUSQUEIRA

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

de incor	Especimen: poración de PET:	Muasti	(H3‐5) creto UPNC		Fecha	:: <u>11 11 201</u>
	Ensayado por:	Roberto Kevi	zales Armas		Código	707949
	_			·		7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	2.97	
2	1000	0.70	26	25000	3.09	
3	2000	0.99	27	26000	3.09	1
4	3000	1.19	28	27000	3.17	1
5	4000	1.38	29	28000	3.23	
6	5000	1.51	30	29000	3.30	1
7	6000	1.62	31	30000	3.42	7
8	7000	1.76	32	31000	3.55	1
9	8000	1.85	33	32000		7
10	9000	1.97	34	33000		7
11	10000	2.03	35	34000		1
12	11000	2.11	36	35000		1
13	12000	2.18	37	36000		1
14	13000	2.24	38	37000		1
15	14000	2.30	se illicollectoresco			
16	15000	2.36	Ca	rga Maxima =	35099	kg
17	16000	2 44		248 12 T		
18	17000	2.50	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.56		12.13	13.13	Area de
20	19000	2.63	M3	12-13	13.09	contacto
21	20000	271	113	12.12	12.99	cm ²
22	21000	2.76	Promedio	12 13	13.07	158.50
23	22000	2.83	-			
24	23000	2.89	Resiste	ncia (fb)= 22	21.45	kg/cm ²
	Observaciones:					

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Robert January	Jugeo MV	(A Hagemen)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

			LABORATO				
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	ION DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorpo	Especimen: ración de PET:	Huasti	a 4 (H4-	5)		Fecha	i: 11/11/2016
	ID Laboratorio: Ensayado por:	Laboratorio d Roberto Kevii	5 % e concreto UPNC n Gonzales Armas	3			707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	7
1	0	0.00		25	24000	3.66	1
2	1000	0.48	1	26	25000	3.75	
3	2000	0.75	1	27	26000	3.88	7
4	3000	6.98	1	28	27000		1
5	4000	1.16	1	29	28000		
6	5000	1.37	1	30	29000		
7	6000	1.54	1	31	30000		
8	7000	1.66		32	31000	23 8040A	
9	8000	1.84		33	32000		
10	9000	1.98		34	33000		
11	10000	2.11		35	34000		1
12	11000	2.30	1	36	35000		
13	12000	2.46		37	36000		7
14	13000	2.62		38	37000		
15	14000	2.78					
16	15000	2.89		Ca	rga Maxima =	77822	kg
17	16000	2.95					
18	17000	3.02		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.10			11-86	13.19	Area de
20	19000	3.18		M4	11.89	13.09	contacto
21	20000	3.26		1.11	11.91	13.06	cm ²
22	21000	3.34		Promedio	11.89	13.11	155-87
23	22000	3.42	*				A PARTY CONTRACTOR
24	23000	3.51		Resiste	ncia (f'b)= 🖅	8.49	kg/cm ²
(Observaciones:						
	••••••	***************************************					
TES	ISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO				ASESOR	
Ramo	Laur At		Huseo M	X	(Aprilum)		
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN			DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE	INCORPORACION DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO							
Especimen: Muestra 5 (MS-S) % de incorporación de PET: 5% ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas						707949	
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1	
1	0	0.00	25	24000	3.79	1	
2	1000	0.56	26	25000	4.07	1	
3	2000	6.77	27	26000	4.33	1	
4	3000	0.99	28	27000		1	
5	4000	80.1	29	28000		1	
6	5000	1.21	30	29000		1	
7	6000	143	31	30000		1	
8	7000	1-60	32	31000]	
9	8000	1.74	33	32000			
10	9000	1.92	34	33000	1930]	
11	10000	2 05	35	34000			
12	11000	2.18	36	35000]	
13	12000	2.24	37	36000			
14	13000	2.39	38	37000]	
15	14000	247					
16	15000	2.58	Ca	arga Maxima =	26264	kg	
17	16000	2.67	F				
18	17000	2.76	Muestra	a (cm)	b(cm		
19	18000	2.65		11.70	13.15	Area de	
20	19000	2.99	M5-5	11.65	12.98	contacto	
21	20000	3.10	Carles Sec	11.63	13.07	cm ²	
22	21000	3,18	Promedio	11.66	13.07	152.36	
23	22000	3.31	_ <u> </u>	1 (01)	0.25	, , 2	
24 23000 3.54 Resistencia (fb)= 172.38 kg/cm ²							
Observaciones:							
TES	ISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR		
Book Year As		(hugeo pv)		grifund			
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS		TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN		DR. MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD PRIVADA PRIVADA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

DEL NORTE		INCORPORACI	ON DE PEI EN DIFERI	ENIES PORCE	NIAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA A C	COMPRESIÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Muestra	6 (H6-5)		Fecha	: 11/11/2016
% de incorp	oración de PET	i- c/-			51	, desired and a second
	ID Laboratorio:	Laboratorio de cond	creto UPNC	***************************************		
	Ensayado por:	Roberto Kevin Gonz	zales Armas		Código	707949
	,			,		7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	25	24000	3.47]
2	1000	0.43	26	25000	3.54	
3	2000	0.67	27	26000	3.62	
4	3000	0.89	28	27000	3.75	
5	4000	1.02	29	28000	3.83	_
6	5000	1.19	30	29000		
7	6000	1.34	31	30000		
8	7000	1.52	32	31000		
9	8000	1.68	33	32000		
10	9000	1.80	34	33000		1
11	10000	1.96	35	34000		4
12	11000	2.06	36	35000		4
13	12000	2.19	37	36000		
14	13000	2.28	38	37000		1
15	14000	2.37			40 5 40	
16	15000	2.49	Ca	rga Maxima =	28 703	kg
17	16000	2.58				
18	17000	2.66	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.74		.[2.00	13.19	Area de
20	19000	2-97	H6	12.05	13.12	contacto cm ²
21 22	20000	3.09	D	12.08	13.08	
23	21000 22000	3.21	Promedio	12.04	13.13	158.13
24	23000	3.33	Posisto	ncia (f'b)= / 8	1 50	kg/cm ²
24	23000	2, 33	Resiste	TICIA (I D)- 1 6	7 1 7 6	kg/till
	Observaciones:					
		***************************************		***************************************		
			***************************************	**************************		
TES	SISTA	COORDINADOR	DE LABORATORIO		ASESOR	
T /	111			/	· la · mes)
State .	KANNI YAMIN Y					
		lause	0 510			
	VIN GONZALES	TEC. VICTOR	CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIC	BUEL ÁNGEL N	OSQUEIRA
AK	ARMAS MORENO					

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Ywestra 7 (M7-S)	Fecha://	11112016
% de incorporación de PET: 5%	•	
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0-00
2	2000	0.49
3	4000	0.76
4	6000	0-99
5	8000	1.16
6	10000	1-34
7	12000	1.56
8	14000	1.72
9	16000	1.95
10	18000	2.12
11	20000	2.28
12	22000	2.41
13	24000	2.67
14	26000	2.78
15	28000	2.90
16	30000	3.01
17	32000	3.14
18	34000	3.24
19	36000	3.31
20	38000	3.42
21	40000	3.54
22	42000	3.63
23	44000	3.71
24	46000	3.85
25	48000	3.91
26	50000	4.08
27	52000	4.17

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.29
27	56000	4-35
28	58000	4.46
29	60000	4.86
30	62000	5.24
31	64000	N
32	66000	
33	68000	
34	70000	
35	72000	R0116
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

	Carga Maxima =	62	195	kg
--	----------------	----	-----	----

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.26	13.02	Area de
M7-5	24.30	13.00	contacto
1.5	24.32	13.12	cm^2
Promedio	24.29	13.05	3/6-95

Resistencia (fb)= /96.23 kg/cm²

Observacione	es:	
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
, 20.0 , , .	COOKDII WADDA DE DADONATORIO	AGESON

ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS

TEC: VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. JNG. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RE	ESISTENCIA A	COMPRESIÓ	N DE	LADRILLOS	DE CONCRETO

Especimen: Muastra 8 (48-5)	Fecha: 11/11/201	16
% de incorporación de PET: 5 %	***************************************	••••
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949	

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.55
3	4000	0.88
4	6000	1.17
5	8000	1-36
6	10000	1.58
7	12000	1.7E
8	14000	1.92
9	16000	2.07
10	18000	2.21
11	20000	2.38
12	22000	2.49
13	24000	2.55
14	26000	2.64
15	28000	2.76
16	30000	2.83
17	32000	2.95
18	34000	3.03
19	36000	3.15
20	38000	3.23
21	40000	3.32
22	42000	3.41
23	44000	3 50
24	46000	0 50
25	48000	3.74
26	50000	3.86
27	52000	3.95

ARMAS

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.06
27	56000	4.21
28	58000	4-33
29	60000	
30	62000	
31	64000	
32	66000	
33	68000	
34	70000	
35	72000	
36	74000	SeV
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Carga Maxima =	10001	Long
Calua Maxima -	5 4 /1 . 1	KQ.

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.00	13.15	Area de
Ma.	24.10	13.09	contacto
VI C	24.03	13.02	cm ²
Promedio	24.04	13.09	314.65

Resistencia (f'b)	= 188-15	kg/cm^2
-------------------	----------	-----------

Observaciones:		
***************************************	***************************************	

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rama Yamas	Charge o 11 g	(A Maryana)
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRETO	0
Manage as the	Especimen:	Huest	ra 9 (49-	5)	100000000000000000000000000000000000000	Fecha:	11/11/2016
% de incorp	ooración de PET:		Scho		*************************		
	ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNC				
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Arma	S		Código:	707949
					dia Appens		
	Т			r	,		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		26	54000	4.45	
2	2000	0.68		27	56000	4.62	
3	4000	1.03		28	58000	4.90	
4	6000	1-24		29	60000	5.18	
5	8000	1.46		30	62000	5.41	
6	10000	1.63		31	64000	5.72	
7	12000	1.87		32	66000		
8	14000	1.95		33	68000		
9	16000	2.09		34	70000		
10	18000	2.25		35	72000		
11	20000	2.38		36	74000		
12	22000	2.45		37	76000		
13	24000	2.53		38	78000		
14	26000	2.60		39	80000		
15	28000	2.72		40	82000		
16	30000	2.89		41	84000		
17	32000	3.00		42	86000		
18	34000	3.12	el el				
19	36000	3.19		Ca	rga Maxima =	65 524	kg
20	38000	3.27	, a	L			···9
21	40000	3.39		Muestra	a (cm)	b(cm	
22	42000	3.52		Programme and the second	24.59	13.22	Area de
23	44000	3.64		49-5	24.61	13.18	contacto
24	46000	3.73	1			13.11	cm ²
25	48000	3-84		Promedio	24.62	13.17	324.20
26	50000	3-91					JC:
27	52000	4-21	I	Resister	ncia (f'b)= 20	02.11	kg/cm ²
					(-,-	- 11	18/ 5/1
1	Observaciones:						

TES	SISTA	COORDINAL	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Russi	thum Is		ture h			Hafar'	

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR ING MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Muestra 10 (0110-5)	Fecha: /	11/1/2018
% de incorporación de PET: 5%	****	****************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

	· r · · · · · · · · · · ·	r
N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.72
3	4000	0.99
4	6000	1.20
5 ,	8000	1.39
6	10000	1.54
7	12000	1.72
8	14000	1-86
9	16000	2-01
10	18000	2.18
11	20000	2-34
12	22000	2.46
13	24000	2.59
14	26000	2.82
15	28000	3.04
16	30000	3.11
17	32000	3.22
18	34000	3.31
19	36000	3.43
20	38000	3-52
21	40000	3.66
22	42000	3.75
23	44000	3.86
24	46000	3.99
25	48000	4.07
26	50000	4-15
27	52000	4.23

,		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.32
27	56000	4.41
28	58000	4.52
29	60000	4.62
30	62000	4.87
31	64000	5-12
32	66000	5.50
33	68000	5.87
34	70000	
35	72000	
36	74000	
37	76000	4
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Са	rga Maxima =	68349	kg
Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.34	13.13	Area de
H10	24.00	13.14	contacto
7.5.5.4.00 1 1 1 1 2 4 4 5 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	24-30	13.19	cm ²
Promedio	24.21	13.15	318.49

 kg/cm^2 Resistencia (f'b)= 214.61

Observaciones	:	
************************	***************************************	
*******************************		***************************************
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rasse Your St	(Harris Marie)	H doverno

ROBERTO KEVIN GONZALES **ARMAS**

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING MIGUEL ANGEL MOSQUEIRA **MORENO**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

ENSAYO	DE RESISTENCIA	A COMPRESIÓN D	E LADRILLOS	DE CONCRETO

Especimen:	Huestra 1 (H1-10)	Fecha:	11/11/11/16
% de incorporación de PET:	1000		
	Laboratorio de concreto UPNC		
	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	1000	0.48
3	2000	0.72
4	3000	0.94
5	4000	1.05
6	5000	1.19
7	6000	1.32
8	7000	1.53
9	8000	1.75
10	9000	1.89
11	10000	2.01
12	11000	2.18
13	12000	2.34
14	13000	2.46
15	14000	2.55
16	15000	2.67
17	16000	2.76
18	17000	2.85
19	18000	2.93
20	19000	3.06
21	20000	3.19
22	21000	3.31
23	22000	3.40
24	23000	3.51

N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
25	24000	3.66	
26	25000	3.74	
27	26000	3.85	
28	27000	3.98	
29	28000		
30	29000		
31	30000		
32	31000		
33	32000		
34	33000		
35	34000		
36	35000		
37	36000		
38	37000		

Carga	Maxima	=	27	580	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.13	12.98	Area de
MA	12.05	12.99	contacto
in in the second	12.04	13.03	cm ²
Promedio	12.07	13.00	156.95

Resistencia (f'b)=	175-	13	kg/cm²
---------------	-------	------	----	--------

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rush y Jan As	(buseo MA)	Alleyman J
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"							
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRESIÓ	N DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:						1://///2016
% de incorp	oración de PET:	1.1000	10% 10%		******************************		· // /
000		Laboratorio de	concreto UPNC		***************************************	į	
		************************	Gonzales Armas		***************************************	Código	: 707949
						1	
	1880		-		1		7
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.94]
2	1000	0.22	L	26	25000	4.05	
3	2000	0.78	L	27	26000	4-21	42
4	3000	A c l	L	28	27000	4.34	
5	4000	1.23		29	28000	4.57	
6	5000	1.48		30	29000	4.86	
7	6000	1-72	L	31	30000	5.03]
8	7000	1-89		32	31000		
9	8000	2.07		33	32000]
10	9000	2.23		34	33000		
11	10000	2.39		35	34000]
12	11000	2.51		36	35000		7
13	12000	2.72		37	36000		7
14	13000	2.84		38	37000		1
15	14000	2.95	-				_
16	15000	3.04		Ca	arga Maxima =	305/0	kg
17	16000	3.13	-		20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 2		
18	17000	3.24		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.37			11.94	13.18	Area de
20	19000	3.46	1	12-10	11.89	13.15	contacto
21	20000	3.59	(A)	(- 1 -	11.87	13.07	cm ²
22	21000	3.67	P	romedio	11.90	13.13	156.29
23	22000	3.78					
24	23000	389		Resiste	encia (f'b)= /9	5.22	kg/cm ²
	- 10 1 30 1 30 1 30 1 30 1 30 1 30 1 30						
	Observaciones:						
	***************************************		***************************************				***************************************
TES	SISTA	COORDINAL	OOR DE LABORAT	ORIO		ASESOR	
Rayor	y franks	Chu	use MV			Hoyman	
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VICT	TOR CUZEO MINCH	ÁN	DR. ING MIC	SUEL ÁNGEL N MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA

PRIVADA DEL NORTE	INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"						
	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO						
% de incorpo	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio: Ensayado por:	Laboratorio de Roberto Kevin (3 (№3 - 1090 concreto UPNC Gonzales Armas				: /////20k
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	4.79	1
2	1000	0.48		26	25000		1
3	2000	0.76		27	26000		1
4	3000	0.98		28	27000		1
5	4000	1.16		29	28000		1
6	5000	1.38		30	29000		
7	6000	1.51		31	30000		
8	7000	1-78		32	31000		
9	8000	1.99		33	32000		
10	9000	2.12		34	33000		1
11	10000	2.28		35	34000		1
12	11000	2.36		36	35000		1
13	12000	2.51		37	36000		1
14	13000	2.64		38	37000	S No. 20	J
15	14000	2.78		0-		24/1/6	,
16	15000	2.95 3.09		Ca	rga Maxima =	29963	kg
17	16000	3.31					r
18 19	17000	3.45	2	Muestra	a (cm)	b(cm	
20	18000 19000	3.59	9	Water (E)	12.90	13.21	Area de
21	20000	3.71		M3-10	12.92	13.13	contacto cm ²
22	21000	3.96		Promedio	12.89	13.09	169.46
23	22000	4.01		Fiornedio	72.07	1 3.11	161.12
24	23000	4-23	s S	Resiste	ncia (f'b)= //9	14.37	kg/cm ²
	Observaciones:						
TES	ISTA	COORDINAD	OR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Rugar 4	Low As	Jan	jeo, n)		A	Loquet	
ROBERTO KEV ARN	SAME TO SELECT THE PARTY OF THE	TEC. VICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR ING. MIC	MORENO	MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Lwastra 4 (M4-10)	Fecha:	111/2016
% de incorporación de PET: 10%	****	***************************************
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	
2	1000	0.53	
3	2000	0.84	
4	3000	1.03	
5	4000	1.24	
6	5000	1.47	
7	6000	1.62	
8	7000	1-77	
9	8000	1.85	
10	9000	1.98	
11	10000	2.04	
12	11000	2.16	
13	12000	2.24	
14	13000	2.32	
15	14000	241	
16	15000	2.52	
17	16000	2.59	
18	17000	2.63	
19	18000	2.8/	
20	19000	2.94	
21	20000	3.12	
22	21000	3.28	
23	22000	3.54	
24	23000	3.85	
	- No.	E 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	

N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
25	24000	4.11	
26	25000	4.33	
27	26000	4.81	
28	27000		
29	28000		
30	29000		
31	30000		
32	31000		
33	32000		
34	33000	2000	
35	34000		
36	35000		
37	36000		
38	37000	S	

Carga	Maxima :	=	260	59	kg
			200	-	Nu

Muestra	a (cm)	b(cm	
	12.34	13.11	Area de
44-10	12.30	13.18	contacto
	1229	13.13	cm ²
Promedio	12.31	13.14	161.75

Resistencia (f'b)= 162 34 kg/cm²

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rayler Shows	(thuses no	Aly
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

ROBERTO KEVIN GONZALES

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

% de incorp	poración de PET: ID Laboratorio:	Laboratorio d	ro 5 (M5 -10) 1090 le concreto UPNC n Gonzales Armas			n: <u>/////// 20/6</u> n:
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1
1	0	0.00	25	24000	3.76	-
2	1000	0.52	26	25000	3.84	1
3	2000	0.81	27	26000	3.91	1
4	3000	1.02	28	27000	4.03	1
5	4000	1.24	29	28000	4-14	1
6	5000	1-38	30	29000		1
7	6000	1.55	31	30000		1
8	7000	1-68	32	31000		1
9	8000	1-84	33	32000		1
10	9000	1.99 -	34	33000		1
11	10000	2.18	35	34000		1
12	11000	2.30	36	35000		1
13	12000	2.46	37	36000		1
14	13000	2.64	38	37000		1
15	14000	2.78				-
16	15000	2.89		Carga Maxima =	28 313	kg
17	16000	2.95				8 8
18	17000	3.08	Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.19		12.11	12.98	Area de
20	19000	3.27	M5	12.15	13.12	contacto
21	20000	3.35		12.12	13.08	cm ²
22	21000	3.46	Promedi	0 12.13	13.06	158.37
23	22000	3.59		3 2000		
24	23000	3.67	Resis	stencia (f'b)= /	78.77	kg/cm ²
Assessment	Observaciones:					
TE	SISTA	COORDIN	ADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
Raja!	Launds		huseo MV	4	Mergeren	0

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		INCORPO	RACION DE PE	T EN DIFERI	ENTES PORCE	NTAJES"	
	ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorp	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio: Ensayado por:	Laboratorio de	e concreto UPNC	***************************************			//////2C/6 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		25	24000	3.72	
2	1000	0.40		26	25000	3.89	
3	2000	0.72		27	26000	3.99	
4	3000	0.98		28	27000	4.11	
5	4000	1.17		29	28000	4.29	
6	5000	1.41		30	29000	4-46	
7	6000	1.58		31	30000	4.63	
8	7000	1.76		32	31000	4-89	
9	8000	1.99		33	32000	5.03	
10	9000	2.06		34	33000	5.41	
11	10000	2 18		35	34000		
12	11000	2.24		36	35000		
13	12000	2.33		37	36000		
14	13000	247		38	37000		
15	14000	2.53				24.1/6	
16	15000	2.67		Ca	rga Maxima =	33118	kg
17	16000	2.76			, , ,		
18	17000	2 95		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.06		110	12.28	13.16	Area de
20 21	19000	3.19		46-10	12.20	13.09	contacto cm ²
22	20000 21000	3.27		D	12.24	13.07	10-240-32
23	22000	3.39		Promedio	12.27	13.11	160.38
24	23000	3.53	1	Posisto	ncia (f'b)=	L UG	kg/cm²
	20000			110313101	iloia (i b)- Ze	77	rg/cm
	Observaciones:						
TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
T.	11.				/	()	
Roomer .	thurse		ujeo HV		A	flet	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	SUEL ÁNGEL M MORENO	OSQUEIRA
	FW-08-1- 2- 2-3403	12.032	S			The second secon	VI N

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Muastra 7 (M7-10)		1111112016
% de incorporación de PET:		2000	
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
		•••	***************************************

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.71
3	4000	0.98
4	6000	1.12
5	8000	1-34
6	10000	1.58
7	12000	1.76
8	14000	1.95
9	16000	2.08
10	18000	2.21
11	20000	2.29
12	22000	2-37
13	24000	2.46
14	26000	2.57
15	28000	2.68
16	30000	7.81
17	32000	2-89
18	34000	2.97
19	36000	3.10
20	38000	3.24
21	40000	3.36
22	42000	3.45
23	44000	3.61
24	46000	3.68
25	48000	3.77
26	50000	3.85
27	52000	3.99

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.08
27	56000	4.17
28	58000	4.25
29	60000	4.36
30	62000	4.44
31	64000	4.57
32	66000	4.69
33	68000	
34	70000	
35	72000	
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Carga Maxima = 67 398 kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
***	24.36	13.28	Area de
MZ	24.30	13.17	contacto
	24.34	13. CE	cm ²
Promedio	24.33	13.18	320.63

Resistencia (fb)= 210 - 20 kg/cm²

Observacione	S:	70
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rosel Yamido	Jangeo My	A Region ()

ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Muastra 8 (48-10)	Fecha: /	4/11/2016
% de incorporación de PET:			
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.62
3	4000	0.99
4	6000	1.18
5	8000	1.37
6	10000	1.55
7	12000	1.69
8	14000	1.84
9	16000	2.03
10	18000	2.19
11	20000	2.34
12	22000	2.47
13	24000	2.61
14	26000	2.85
15	28000	3.02
16	30000	3.11
17	32000	3.21
18	34000	3.34
19	36000	3.43
20	38000	3.52
21	40000	3.64
22	42000	3.75
23	44000	3.87
24	46000	3.96
25	48000	4.07
26	50000	4.19
27	52000	4.31

ARMAS

(mm) 39 .47
47
55
63
.72
8.5
70 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

		-
Carga Maxima =	65274	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.20	13.10	Area de
Ma	24.21	13.08	contacto
	24.18	13.03	cm ²
Promedio	24.20	13.07	316.25

Resistencia (f	"b)= 206	.72	kg/cm²
----------------	----------	-----	--------

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Ruya Yund	thengers 11 V	(Negener)
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

Universidad PRIVADA DEL NORTE

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen: Huestra 9 (149-10)	Fecha: /////2C/6
% de incorporación de PET: 1090	1001.000000000000000000000000000000000
ID Laboratorio: Laboratorio de concreto UPNC	***************************************
Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas	Código: 707949

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.36
3	4000	0.55
4	6000	0-82
5	8000	0-49
6	10000	1.18
7	12000	1.39
8	14000	1.62
9	16000	1.87
10	18000	2.13
11	20000	2.31
12	22000	2.46
13	24000	2.62
14	26000	2.74
15	28000	2-89
16	30000	3.19
17	32000	3.28
18	34000	3.41
19	36000	3.58
20	38000	3.72
21	40000	3.87
22	42000	3.49
23	44000	4.13
24	46000	4-29
25	48000	4-50
26	50000	4.71
27	52000	4.88

Observaciones:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.95
27	56000	5.19
28	58000	5.42
29	60000	5.83
30	62000	6.01
31	64000	
32	66000	
33	68000	
34	70000	
35	72000	V-10-1
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

3	S	66	ka
•	3	35	3266

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.15	12.99	Area de
M9-10	24.19	13.03	contacto
11110	24.13	13.12	cm ²
Promedio	24.16	13.CS	3/5.16

	7/1		
Resistencia	(f'b)=	200.79	kg/cm^2

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rund	Jangeso MD	Arter
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. (ING. WIFGUEL ANGEL MOSQUEIRA MORENO

PRIVADA DEL NORTE

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

						CONCRETO

Especimen:	Muestra 10 (410-10)	Fecha:	11/11/2016
% de incorporación de PET:	10%		***************************************
ID Laboratorio:	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
	······································	•	*********************

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0-48
3	4000	0-79
4	6000	0.96
5	8000	1.19
6	10000	1.43
7	12000	1.67
8	14000	1.89
9	16000	2.01
10	18000	2.25
11	20000	2.38
12	22000	2.45
13	24000	2.53
14	26000	2.71
15	28000	2.89
16	30000	3.03
17	32000	3.19
18	34000	3.34
19	36000	3.51
20	38000	3.64
21	40000	3.76
22	42000	3.89
23	44000	4.08
24	46000	4-27
25	48000	4.93
26	50000	4.61
27	52000	4.87

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	5.16
27	56000	5.47
28	58000	
29	60000	
30	62000	
31	64000	
32	66000	
33	68000	
34	70000	
35	72000	
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	W Sec. U. appear
41	84000	
42	86000	

Carga	Maxima =	57	299	kg
-------	----------	----	-----	----

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.20	13.04	Area de
H10-10	24-17	13.06	contacto
	24.16	13.01	cm ²
Promedio	24.18	13.09	3/5./8

 kg/cm^2 Resistencia (f'b)= 1/81.80

Observacione	es:	
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
D And I		(1.1 mg)
Kulin Januar		M Host

ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS

TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN

DR ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TEGIS: "DECODIEDADES EÍSICAS V MECANICAS DE LADRILLOS DE COM

PRIVADA DEL NORTE	IESIS: FRO		DRACIÓN DE PE				CON LA
	ENSAYO DE I	RESISTENC	IA A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DI	E CONCRETO	
% de incorp	oración de PET:		1590 1590 le concreto UPNC			Fecha:	(1/1/1/20/6
			n Gonzales Arma			Código:	707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	1	25	24000		
2	1000	0.43	1	26	25000		
3	2000	0.75	1	27	26000		
4	3000	0.97	1	28	27000		
5	4000	1.16	1	29	28000		
6	5000	1.37		30	29000		
7	6000	1.62		31	30000		
8	7000	1.75]	32	31000		
9	8000	1.84]	33	32000		
10	9000	1.96]	34	33000		
11	10000	2.07]	35	34000		
12	11000	2.16]	36	35000		
13	12000	2.27]	37	36000		
14	13000	2.32		38	37000		
15	14000	243					
16	15000	2.52		Ca	rga Maxima =	23340	кg
17	16000	2.61			22 (2) (7) 100	Section 1	
18	17000	2.72		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	2.84			11.82	13-09	Area de
20	19000	3.08		911-15	11.90	13.00	contacto
21	20000	3-32		AL .	11.99	13.12	cm ²
22	21000	3.54		Promedio	11.89	13.07	155.36
23	22000	3.79					
24	23000	4.05		Resister	ncia (f'b)= /	50.23 k	:g/cm²
	Observaciones:						
TES	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Russia	Yaun As		Janjea n	7		(dofor)	
	VIN GONZALES MAS	TEC. VIC	CTOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC	GUEL ANGEL MO MORENO	SQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		WCOK C	MACION DE LE	I LIV DII LIV	ENTES TORCE	ITIAJES			
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO									
	Especimen:	Vivasi	ra 2 (H2	15)	Walter State of the State of th	Fecha	: 11/11/2016		
% de incorr	oración de PET:	1-(04)1	15%	-12	************************	·	. 111112070		
70 GG 111001 P	ID Laboratorio:	Laboratorio d	le concreto LIPNO	````		•			
	Ensavado nor:	Poherto Kevi	n Conzales Arma			Cádigo	707040		
	Liisayado poi.	Nobello Kevii	n Gonzales Arma	3		. Codigo	: 707949		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	1		
			-	05					
1	0	0.00	4	25	24000	3.67	-		
2	1000	0.39	_	26	25000	3.74			
3	2000	0.64	4	27	26000	3.81	4		
4	3000	0.93		28	27000				
5	4000	1.11	<u> </u>	29	28000				
6	5000	1.34		30	29000				
7	6000	1.55		31	30000				
8	7000	1.73		32	31000				
9	8000	1.86		33	32000				
10	9000	2.00		34	33000]		
11	10000	2.14		35	34000		1		
12	11000	2-26	1	36	35000		1		
13	12000	2.35	1	37	36000		1		
14	13000	2.46	1	38	37000		1		
15	14000	2-53	1	<u> </u>	·		_		
16	15000	2.67	1	Ca	ırga Maxima =	26560	kg		
17	16000	274	1						
18	17000	2-85	1	Muestra	a (cm)	b(cm	T		
19	18000	2.93			12.23	13-21	Area de		
20	19000	3.05	1	H2	12 18	13-16	contacto		
21	20000	3.19	1	MZ	12.16	13.13	cm ²		
22	21000	3.3/		Promedio	12.19	13.17	160.50		
23	22000	3.40		1 101110410	" = " /	12.11	7 20 - 3 -		
24	23000	3.49		Resiste	ncia (fb)= /	65.48	kg/cm ²		
	1								
	Observaciones:								
		***************************************	***************************************		***********************		*******************************		
			***************************************		***************************************		-		
TE	SISTA	COORDINA	ADOR DE LABOR	RATORIO		ASESOR			
~ 1	. 11			<u> </u>		· · · · · · · · · · ·)		
Registra	Janua As		1	Ja	ME	10 years			
7			augeo M	1 ^	P				
	EVIN GONZALES RMAS	TEC. VI	CTOR CUZCO MIN	CHÁN	DR ING MIC	GUEL ÁNGEL N MORENO	IOSQUEIRA		
Ar	MINIO					IVIONEINO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

DEL NORTE		MCON ON	ACION DE LE	LIV DII LIKE	INILSTORCE	INIAJES	
	ENSAYO DE I	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
	Especimen:	Huestia	3 (H3-115	5)		Fecha	: /////2016
% de incorp	oración de PET:		15% concreto UPNC	· <mark>·/</mark> ·····		P SO SHOULD SAID	4.6
00000	ID Laboratorio:	Laboratorio de	concreto UPNC	•••••	***************************************	•	
	Ensayado por:	Roberto Kevin	Gonzales Armas	······································		Código	: 707949
		***************************************			***************************************		***************************************
					2233		
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	6.00		25	24000]
2	1000	0.53		26	25000]
3	2000	0.21		27	26000		
4	3000	0.95		28	27000		į.
5	4000	1.17		29	28000		
6	5000	1.36		30	29000		_
7	6000	1.59		31	30000]
8	7000	1.72		32	31000		
9	8000	1.91		33	32000]
10	9000	2.09		34	33000		
11	10000	2 24		35	34000		1
12	11000	2.39		36	35000]
13	12000	2.55		37	36000		
14	13000	2.71	9	38	37000]
15	14000	2.63	,				
16	15000	2.99		Ca	rga Maxima =	22995	kg
17	16000	3.03	,	point and a second			
18	17000	3.18		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.35		NAMES OF STREET	12.14	13.17	Area de
20	19000	3.58		H3-15	12.16	13.21	contacto
21	20000	3.64			12.06	13.18	cm ²
22	21000	4.01		Promedio	12.12	13.19	159.82
23	22000	4.25	ı	D	. (01) 1(1)	3 60	1 / 2
24	23000		I	Resister	ncia (f'b)= 14	3.68	kg/cm ²
	Observaciones:	- w 1000					-
,	***************************************	***************************************	***************************************	***************************************	************************************	***************************************	
	***************************************					***************************************	•
TES	SISTA	COORDINAL	OOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
T /1							
Kayay	Laure As	1	1	ĺ		1 Hospiel	
DODEETO II	WIN CONT.	(Jay	fo no				
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	FOR CUZCO MINO	:HÁN	DR. ING MIC	MORENO	MOSQUEIRA
						MORLINO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

Sepecimen: Y ∪ S + r		ENSAYO DE F	RESISTENCI	A A COMPRES	SIÓN DE LA	ADRILLOS D	E CONCRE	го
D Laboratorio Laboratorio de concreto UPNC Ensayado por: Roberto Kevin Gonzales Armas Código: 707949		Especimen:	Huastro	a 4 (MY-	<i>(</i> 5)		Fecha	a: 11/11/2016
N° CARGA (kg) \(\delta \) (mm) 1 0 0 \cdot \cdot \cdot \cdot \delta \) 25 24000 26 25 24000 26 25 24000 26 26 25000 27 26000 27 26000 28 27000 28 27000 27 26000 28 27000 28 27000 28 27000 28 27000 28 27000 28 27000 29 28 28 27000	% de incorp	oración de PET:	***************************************	1500		*************************		
N° CARGA (kg) δ (mm) 1 0 0 0 0 0 2 25 24000 2 1000 0 0 94 27 26000 4 3000 1 3 3 28 27000 5 4000 1 58 30 29000 7 6000 1 7 2 31 30000 8 7000 1 8 7 9 30 29000 10 9000 2 26 33 32000 11 10000 2 35 33 32000 13 12000 2 55 33 34000 13 12000 2 55 35 34000 14 13000 2 6 9 33 37 36000 15 14000 2 76 38 37 36000 16 15000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 2 83 17 16000 3 06 18 17 16000 3 06 19 18000 3 06 2 17 16000 3 06 19 18000 3 06 2 17 16000 3 06 19 18000 3 06 2 17 16000 3 06 19 18000 3 06 180		ID Laboratorio:	Laboratorio de	e concreto UPNO	<u> </u>	***************************************		
1 0 0.00 2 1000 0.63 3 2000 0.94 4 3000 1.33 5 4000 1.58 7 6000 1.72 8 7000 1.69 9 8000 2.05 10 9000 2.26 11 1000 2.93 13 12000 2.93 14 13000 2.93 13 12000 2.93 14 13000 2.69 15 14000 2.96 16 15000 2.83 17 16000 2.93 18 17000 3.06 19 18000 3.78 20 19000 3.25 21 2000 3.94 22 21000 3.96 23 22000 3.59 24 23000 3.59 26 Carga Maxima = 72035 kg Muestra a (cm) b(cm		Ensayado por:	Roberto Kevir	Gonzales Arma	S		Código	707949
1 0 0.00 2 1000 0.63 3 2000 0.94 4 3000 1.33 5 4000 1.58 7 6000 1.72 8 7000 1.69 9 8000 2.05 10 9000 2.26 11 1000 2.93 13 12000 2.93 14 13000 2.93 13 12000 2.93 14 13000 2.69 15 14000 2.96 16 15000 2.83 17 16000 2.93 18 17000 3.06 19 18000 3.78 20 19000 3.25 21 2000 3.94 22 21000 3.96 23 22000 3.59 24 23000 3.59 26 Carga Maxima = 72035 kg Muestra a (cm) b(cm				Water Town Committee of the Committee of				CONTRACTOR MANAGEMENT AND STEEL FOR
2 1000	N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
3 2000	1	0	0.00		25	24000		1
28 27000 5 4000		1000	0.63		26	25000		1
29 28000 6 5000		2000	0.94		27	26000		1
South Sout		3000	1.13		28	27000		1
7 6000		4000	1.33		29	28000		1
8 7000		5000	1.58		30	29000		1
9 8000 2.05 10 9000 2.26 11 10000 2.35 12 11000 2.93 13 12000 2.55 14 13000 2.69 15 14000 2.76 16 15000 2.63 17 16000 2.99 18 17000 3.06 19 18000 3.76 20 19000 3.25 21 20000 3.34 22 21000 3.94 23 22000 3.59 24 23000 3.59 Corga Maxima = 72035 kg Muestra a (cm) b(cm 49 1.86 (2.99 Area de contacto cm² 1.75 1.3 0.06 1.3 0.06 1.3 0.0	7	6000	1.72		31	30000		1
10 9000 2.26 11 10000 2.35 12 11000 2.43 13 12000 2.55 14 13000 2.69 15 14000 2.76 16 15000 2.83 17 16000 2.99 18 17000 3.06 19 18000 3.78 20 19000 3.25 21 20000 3.39 22 21000 3.96 23 22000 3.59 24 23000 3.59 Corga Maxima = 72035 kg Muestra a (cm) b(cm	8	7000	1.89		32			1
10 9000 2.26 11 10000 2.35 12 11000 2.43 13 12000 2.55 14 13000 2.69 15 14000 2.63 17 16000 2.99 18 17000 3.06 19 18000 3.76 20 19000 3.25 21 20000 3.34 22 21000 3.34 23 22000 3.59 24 23000 3.59 Corga Maxima = 72035 kg Muestra a (cm) b(cm 44 17.86 12.99 Area de contacto	9	8000	2.05		33			1
12	10	9000			34			1
12	11	10000	2.35		35	34000		1
13	12	11000	2.43		36			1
15	13	12000	2.55		37			1
15	14	13000	2.64					1
17	15	14000	2.76					J
17	16	15000	2.83		Ca	rga Maxima =	72035	ka
19	17	16000	2.99					9
19	18	17000	3.06		Muestra	a (cm)	b(cm	1
20	19	18000	3.18					Area de
21 20000 3.34	20	19000	3.25		Hu			
22 21000 3. 46	21	20000	3.34		12.4. Iii			VV. 10000000
23 22000 3.5 4 24 23000 Resistencia (fb)= 1/2.5 4 kg/cm² Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC, VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	22	21000			Promedio			State of the state
Observaciones: TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC, VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	23	22000		J		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	13.00	171.00
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC, VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	24	23000			Resister	ncia (f'b)= 👍	12.54	kg/cm ²
TESISTA COORDINADOR DE LABORATORIO ASESOR ROBERTO KEVIN GONZALES TEC, VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Ohservaciones:						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA		Observaciones.						
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	- 90		***************************************	***************************************	******************************	***************************************	***************************************	******************************
ROBERTO KEVIN GONZALES TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA	()	***************************************	***************************************		**********************	****************************	*******************	•
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN DIV. ING. WIGGLE ANGEL MOSQUEIRA	TES	ISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN DIX. ING. WIGGLE ANGEL WIGGLERA	~ /	/ 1					/	
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN DIV. ING. WIGGLE ANGEL MOSQUEIRA	Russ	Jun Ar		6		M	rosque	اِ
TEC. VICTOR CUZCO MINCHAN DIV. ING. WIGGLE ANGEL MOSQUEIRA	7.47			engeo A		H.		
ARIVIAS MORENO			TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIC		OSQUEIRA
	ARI	CAIN					MORENO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

VERSIDAD TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA

PRIVADA DEL NORTE	TESIS. TRO	INCORPOR	ACIÓN DE PEI				O CON LA
	ENSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DE	CONCRET	0
% de incorpo	Especimen: oración de PET: ID Laboratorio:	Mues ra S Laboratorio de o	5 (HS -/s 540 concreto UPNC)		Fecha	:/11/11/20/6
	Ensayado por:	Roberto Kevin G	Gonzales Armas	<u>;</u>	••••••	Código	: 707949
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)]
1	0	0.00		25	24000	4.82	1
2	1000	0-50	1	26	25000	5.12]
3	2000	0.79	ļ	27	26000]
4	3000	0.98	1	28	27000		
5	4000	1.10	1	29	28000		
6	5000	1.31	1	30	29000		
7	6000	1.47		31	30000]
8	7000	1.69		32	31000]
9	8000	1.66	1	33	32000		
10	9000	2.02	1	34	33000		
11	10000	2 16		35	34000	- Stens]
12	11000	2.37	1	36	35000]
13	12000	2.53		37	36000		
14	13000	2.72		38	37000		
15	14000	2.89	-				
16	15000	3.03	1	Ca	irga Maxima =	25543	kg
17	16000	3.17				\$10000 00 M-10000	
18	17000	3.31		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.52			12.15	B-26	Area de
20	19000	3.78		H5.15	12.14	13.14	contacto
21	20000	3.90			12 02	13.11	cm ²
22	21000	4.12	J	Promedio	12:10	13.17	159.40
23	22000	4.37	ſ			II SEE	
24	23000	4 49		Resister	ncia (f'b)= /	60.24	kg/cm²
							10000
	Observaciones:						***************************************
			.,				•
TES	ISTA	COORDINAD	OOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
Riving	thurs.		tuje u	**	A	Horpert	-)
	VIN GONZALES MAS	TEC. VICT	OR CUZCO MINO	CHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA

PRIVADA DEL NORTE		INCORPOR	ACIÓN DE PE	T EN DIFERI	NTES PORCE	NTAJES"	
- E	NSAYO DE F	RESISTENCIA	A COMPRES	IÓN DE LA	DRILLOS DI	E CONCRET	0
	Especimen: ración de PET: ID Laboratorio: Ensayado por:	Hoestra Laboratorio de o Roberto Kevin G	Concreto OFINC				: <u>{{ /// 20</u> 6
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0-00		25	24000	4.41	1
2	1000	0.58		26	25000		1
3	2000	6-82		27	26000		
4	3000	1.01		28	27000]
5	4000	1.23		29	28000		
6	5000	1-45		30	29000]
7	6000	1.64		31	30000	<u> </u>	1
8 9	7000 8000	1.79		32	31000		4 1
10	9000	2.12		33	32000		-
11	10000	2.28		35	33000 34000	() 	1
12	11000	2.36		36	35000		1 1
13	12000	249		37	36000		1
14	13000	2.61		38	37000		1
15	14000	2.75					-
16	15000	2.92		Ca	rga Maxima =	24 156	kg
17	16000	3.08		110	200		
18	17000	3.23		Muestra	a (cm)	b(cm	
19	18000	3.36		30	12.18	13.12	Area de
20	19000	3-52		H6-15	12.19	13.04	contacto
21	20000	3.68			12.11	13.06	cm ²
22	21000	3-81		Promedio	12.16	13.07	158-47
23 24	22000 23000	3.49		Resister	ncia (f'b)= /5	1.95	kg/cm ²
	Observaciones:						
TESI	STA	COORDINADO	OR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
ROBERTO KEV	IN GONZALES	the	usco M	W	DR WHAT	Mergand)	10eol IEIDA
ARM		TEC. VICTO	OR CUZCO MINO	CHÁN	DISTING. WITC	MORENO	IUSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

Especimen:	Huestra 7 (H7-15)	Fecha:	11/11/2016
% de incorporación de PET:	15%	•	***********************
	Laboratorio de concreto UPNC		
Ensayado por:	Roberto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949

	T	r
N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.63
3	4000	0.97
4	6000	1.15
5	8000	1.34
6	10000	1.56
7	12000	1.78
8	14000	1.99
9	16000	2.14
10	18000	2.30
11	20000	2.51
12	22000	2-63
13	24000	2:76
14	26000	2.84
15	28000	2.97
16	30000	3.08
17	32000	3.19
18	34000	3.27
19	36000	3.38
20	38000	3.51
21	40000	3.67
22	42000	3.73
23	44000	3.85
24	46000	3.99
25	48000	4.05
26	50000	4.17
27	52000	4.24

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
26	54000	4.35
27	56000	4.43
28	58000	4.56
29	60000	461
30	62000	
31	64000	
32	66000	
33	68000	- Parameter
34	70000	
35	72000	
36	74000	
37	76000	
38	78000	
39	80000	
40	82000	
41	84000	
42	86000	

Carga Maxima =	61508	ka

Muestra	a (cm)	b(cm	
MA	23.98	13.23	Area de
	24.05	13.21	contacto
W. C. I	24.00	13.14	cm ²
Promedio	24.01	13.19	316.77

Resistencia (f	b = 199	1. 17	ka/cm ²

Observaciones:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Rankin Human	Thujeo My	(Alloqueaux)
ROBERTO KEVIN GONZALES ARMAS	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA MORENO

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RESISTENCIA A	A COMPRESIÓ	N DE L	ADRILLOS	DE CONCRETO

	ENGATORE	KESIS I ENC	A COMPRESION DE	LAURILLUS DE	CONCRET	0
	Especimen:	: Muas	tra 8 (H8-15)		Fecha	11/1/12016
% de incor	rporación de PET:		15%	***************************************	. W Chicago	Adding
	ID Laboratorio:	: Laboratorio (le concreto UPNC			
	Ensayado por:	: Roberto Kev	n Gonzales Armas	100000140144014140141414141414141414141	Código	707949
			***************************************		# MRSS-105	***************************************
N°	CARGA (kg)	δ (mm)	N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00	26	54000		1
2	2000	0.72	27	56000		1
3	4000	0.96	28	58000		1
4	6000	1.17	29	60000		1
5	8000	1.41	30	62000		1
6	10000	1.69	31	64000		1
7	12000	1.91	32	66000		1
8	14000	2.15	33	68000		
9	16000	2.36	34	70000		
10	18000	2.57	35	72000		
11	20000	2.71	36	74000		
12	22000	2.89	37	76000		
13	24000	3.03	38	78000		
14	26000	3.17	39	80000		
15	28000	3.29	40	82000		
16	30000	3.41	41	84000		
17	32000	3.52	42	86000		
18	34000	3.65		242		
19	36000	3.74		Carga Maxima =	53469	kg
20	38000	3.83				
21	40000	3.98	Muestra	a a (cm)	b(cm	
22	42000	4.11		24.22	13.03	Area de
23	44000	4.39	M8-15		13.09	contacto
24	46000	4.62		24.19	13.16	cm ²
25	48000	4-86	Promedi		13.09	317.25
26	50000	5.16				
27	52000	5.59	Resis	stencia (f'b)= /6	68.59	kg/cm ²

Observacion	nes:	

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
N P		

ROBERTO KEVIN GONZALES DR ING. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN ARMAS **MORENO**

UNIVERSIDAD PRIVADA

ARMAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE-CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

	ENSAYO DE I	RESISTENCI	A A COMPRES	ION DE LA	DRILLOS D	E CONCRET	ГО
	Especimen:	Huestr	a 9 (49-15			Fech	11/11/20/6
% de incorp	oración de PET:		15%		·	•••	***************************************
	ID Laboratorio:	Laboratorio d	e concreto UPNO	<u> </u>			
	Ensayado por:	Roberto Kevir	n Gonzales Arma	S		Código	707949
	T	<u> </u>	1		r	т	-
N°	CARGA (kg)	δ (mm)		N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
1	0	0.00		26	54000		7
2	2000	0.51		27	56000		7
3	4000	0.84		28	58000		7
4	6000	1.07		29	60000		
5	8000	1.26		30	62000		
6	10000	1.48		31	64000	100 No.	
7	12000	1.71		32	66000		
8	14000	1.96		33	68000		
9	16000	2.13		34	70000		
10	18000	2.35		35	72000		
11	20000	2.57		36	74000		
12	22000	279		37	76000		
13	24000	2.97		38	78000		
14	26000	3.12		39	80000		
15	28000	3.23		40	82000		1
16	30000	3.46		41	84000		1
17	32000	3.68		42	86000		_
18	34000	3.99				5006	
19	36000	4.21		Ca	rga Maxima =	53460	kg
20	38000	4.69					
21 22	40000	4.67		Muestra	a (cm) 24.29	b(cm	-
	42000	5.23		110 10		13.09	Area de
23 24	44000	5.41		49-15	24.18	13.18	contacto
25	46000 48000	5.50		D	24.16	13.24	cm ²
26		5.81		Promedio	24.21	13.17	3,18.85
27	50000 52000	6.01	i	Desista	i- (gl-) /	(2 /2	1 / 2
21	52000	6 01	l	Resister	ncia (fb)= /	67.61	kg/cm ²
	Observaciones:						
	ODSCI VACIONOS.						
*	*************************	**********************		*****************		*******************	***************************************
•	***************************************		}	**********************		***************************************	
TES	SISTA	COORDINA	DOR DE LABOR	ATORIO		ASESOR	
D /	1						
Kause &	and &			20	(1)	Keyfound	
DODEDTO KE	(IN CONTALES	£	Jantes M	0)	4		
	VIN GONZALES	TEC. VIC	TOR CUZCO MINO	CHÁN	DR.JAG. MIC	GUEL ÁNGEL N	OSQUEIRA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO

TESIS: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO CON LA INCORPORACIÓN DE PET EN DIFERENTES PORCENTAJES"

ENSAYO DE RE	SISTENCIA A COR	APRESIÓN DE LA	ADRILLOS DE	CONCRETO

Muastra 10 (M10-15)	Fecha:	11/11/2016
15%		***************************************
boratorio de concreto UPNC		
berto Kevin Gonzales Armas	Código:	707949
ŀ	ooratorio de concreto UPNC berto Kevin Gonzales Armas	poratorio de concreto UPNC berto Kevin Gonzales Armas Código:

N°	CARGA (kg)	δ (mm)
1	0	0.00
2	2000	0.66
3	4000	0.89
4	6000	1.14
5	8000	1.45
6	10000	1.63
7	12000	1.86
8	14000	2.08
9	16000	2.37
10	18000	2.58
11	20000	2.72
12	22000	2.85
13	24000	2.99
14	26000	3.10
15	28000	3.28
16	30000	3.42
17	32000	3.51
18	34000	3.62
19	36000	3.73
20	38000	3.81
21	40000	3.90
22	42000	3.99
23	44000	4.11
24	46000	4.23
25	48000	4.31
26	50000	440000000000000000000000000000000000000
27	52000	

ARMAS

N°	CARGA (kg)	δ (mm)	
26	54000	54000	
27	56000	Hermania Angela	
28	58000		
29	60000		
30	62000		
31	64000		
32	66000		
33	68000		
34	70000		
35	72000		
36	74000		
37	76000		
38	78000		
39	80000		
40	82000		
41	84000		
42	86000		

Carga Maxima = 49 762 kg

Muestra	a (cm)	b(cm	
	24.15	12 99	Area de
H10	24.20	13.06	contacto
	24.23	13.09	cm ²
Promedio	24.19	13:05	315.64

Resistencia (fb)= 157.65 kg/cm²

Observaciones:		

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
Run James As	(hugeo MI)	(Amura)
ROBERTO KEVIN GONZALES	TEC. VICTOR CUZCO MINCHÁN	DR. MG. MIGUEL ÁNGEL MOSQUEIRA