



**UNIVERSIDAD DE
CHICLAYO**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO E INGENIERÍAS**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Comparación de las características del concreto haciendo uso de
aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén - 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Bach: LLATAS CUBAS DIANA NATALY

ASESOR:

ING. CÉSAR IDROGO PÉREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tecnología Del Concreto

CHICLAYO – PERÚ

2020

Página del jurado

Ing. Capuñay Capuñay Yrma
Presidente

Ing. Medrano Lizarzaburu Eithel
Secretario

Ing. Llatas Villanueva Fernando
Vocal

Dedicatoria

A Dios por cuidarme y darme salud, fuerza y las ganas de lograr mis metas.

A mis padres Teresa y Rumaldo por brindarme su apoyo y ser mi quía en todo momento, que las cosas con sacrificio y dedicación se puede lograr, porque nunca dejaron de creer en mi aun cuando algo se complica.

A mis hermanos por su apoyo incondicional en esta formación de mi carrera.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por darme su fuerza de voluntad que fue fundamental para lograr este gran objetivo que es realizar mi tesis.

A mis padres por su apoyo incondicional. A mis hermanos por ser mi soporte en la elaboración de mi tesis.

Agradecer a cada una de las personas por su apoyo en el desarrollo de mi tesis.

A mi asesor ingeniero César Idrogo Pérez por su dedicación y disponibilidad en el asesoramiento de mi tesis.

Declaración de autenticidad

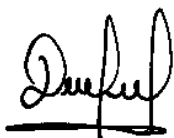
Yo, **Diana Nataly Llatas Cubas**, adscrito a la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería de la Universidad Particular de Chiclayo, identificada con **DNI N° 73735942**, con la tesis titulada **“COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN- 2019”**.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se derivan, sometiéndome a la normatividad vigente de la universidad Particular de Chiclayo.

Chiclayo 15, Septiembre del 2020



Bach. Llatas Cubas Diana Nataly

DNI N° 73735942

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Particular de Chiclayo se presenta la tesis denominada: **“Comparación de las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén - 2019”**

El presente informe comprende diez capítulos, en relación a los requerimientos de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil; los cuales son: I. Introducción, II. Bases teóricas, III. Marco Metodológico, IV. Resultados, V. Discusión, VI. Conclusiones, VII. Recomendaciones, VIII. Propuesta, IX Referencias Bibliográficas y X. Anexos.

El objetivo General de esta investigación es: Comparar las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén – 2019; para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos: Realizar diseños de mezclas de concreto patrón, con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante (al 0.4 y 0.6%) y Z Retar (al 0.3 y 0.5%) para $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 , con cemento portland tipo I Pacasmayo, utilizando piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ” y arena gruesa de la cantera Josecito. Evaluar la temperatura del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar. Evaluar la consistencia del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar. Analizar la resistencia a la compresión del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar. Comparar los resultados obtenidos de las principales características del concreto $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 elaborados con los aditivos retardantes de fragua (Chema Retardante y Z Retar) y cementos portland tipo I Pacasmayo, con los resultados obtenidos de la muestra patrón. Para cumplir cada uno de estos objetivos se realizó los respectivos ensayos de campo y laboratorio.

Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice..	vii
Tablas.....	x
Figuras	xii
Anexos	xviii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
I. INTRODUCCIÓN.....	21
1.1. Realidad Problemática	21
1.2. Formulación del Problema.....	22
1.3. Hipótesis	22
1.4. Objetivos	23
1.4.1. Objetivo General.....	23
1.4.2. Objetivos Específicos	23
II. BASES TEÓRICAS	24
2.1. Antecedentes	24
2.2. Marco Teórico.....	28
2.2.1. Concreto.....	28
2.2.2. Componentes del concreto.....	28
2.2.3. Tipos de concreto.....	32
2.2.4. Propiedades del concreto	33
2.2.7. Diseño de mezclas	42
2.3. Definición de términos.....	43
III. MARCO METODOLÓGICO	44
3.1. Variables	44
3.1.1. Variable dependiente	44
3.1.2. Variable independiente	44
3.2. Operacionalización de variables	45

3.3.	Metodología	46
3.4.	Tipo de Estudio	46
3.4.1.	Según su enfoque	46
3.5.	Diseño	46
3.6.	Población, Muestra y Muestreo	47
3.6.1.	Población	47
3.6.2.	Muestra	47
3.6.3.	Muestreo	47
3.7.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	48
3.7.1.	Técnicas	48
3.7.2.	Instrumentos de recolección de datos	48
3.8.	Método de Análisis de Datos	48
3.9.	Aspectos Éticos	48
IV.	RESULTADOS	49
4.1.	Diseño de mezclas	49
4.2.	Temperatura del concreto	51
4.2.1.	Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	51
4.2.2.	Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	52
4.2.3.	Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	54
4.3.	Asentamiento del concreto	55
4.3.1.	Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	55
4.3.2.	Asentamiento del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	56
4.3.3.	Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	58
4.4.	Resistencia a la compresión del concreto	59
4.4.1.	Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	59
4.4.2.	Resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	66
4.4.3.	Resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	72
4.4.4.	Resistencia a la compresión del concreto por $f'c$ de diseño	79
4.4.5.	Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto	82
4.4.6.	Asentamiento (Slump) Vs. resistencia a la compresión del concreto	85
V.	DISCUSIÓN	88
VI.	CONCLUSIONES	90
VII.	RECOMENDACIONES	92

VIII.	PROPUESTA	93
8.1.	Generalidades.....	93
8.2.	Análisis	93
8.3.	Diseño	94
8.3.1.	Determinación de las principales características de los agregados	94
8.3.2.	Diseño de mezclas	94
8.3.3.	Elaboración de la mezcla de concreto	95
8.3.4.	Ensayos básicos de campo.....	96
8.3.5.	Ensayos básicos de laboratorio.....	96
8.4.	Implementación.....	96
8.5.	Costo y presupuesto	96
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
X.	ANEXOS	104

Tablas

Tabla 1. Granulometría de agregado fino	30
Tabla 2. Requisitos granulométricos del agregado grueso	31
Tabla 3. Clases de mezclas según su asentamiento.	34
Tabla 4. Asentamiento de las mezclas del concreto.	34
Tabla 5. Aumento de la resistencia a la compresión del concreto con respecto al tiempo y la temperatura.	35
Tabla 6. Operacionalización de variables.....	45
Tabla 7. Principales características de los agregados	49
Tabla 8. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	49
Tabla 9. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	50
Tabla 10. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	50
Tabla 11. Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	51
Tabla 12. Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	52
Tabla 13. Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	54
Tabla 14. Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	55
Tabla 15. Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	56
Tabla 16. Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	58
Tabla 17. Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	59
Tabla 18. Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	60
Tabla 19. Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	62
Tabla 20. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	63
Tabla 21. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	64
Tabla 22. Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	66
Tabla 23. Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	67

Tabla 24. Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 250$ Kg/cm ²	68
Tabla 25. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 250$ Kg/cm ²	70
Tabla 26. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 250$ Kg/cm ²	71
Tabla 27. Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 280$ Kg/cm ²	72
Tabla 28. Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 280$ Kg/cm ²	74
Tabla 29. Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 280$ Kg/cm ²	75
Tabla 30. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 280$ Kg/cm ²	76
Tabla 31. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 280$ Kg/cm ²	78
Tabla 32. Principales características de los agregados	94
Tabla 33. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 210$ Kg/cm ² (con aditivo chema retardante al 0.4 %).	95
Tabla 34. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 250$ Kg/cm ² (con aditivo chema retardante al 0.4 %).	95
Tabla 35. Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 280$ Kg/cm ² (con aditivo chema retardante al 0.6 %).	95
Tabla 36. Presupuesto de la propuesta de investigación	97
Tabla 37. Costo total de la tesis	98

Figuras

Figura 1. Esfuerzo – deformación	37
Figura 2. Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	52
Figura 3. Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	53
Figura 4. Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	54
Figura 5. Asentamiento (slump) promedio del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	56
Figura 6. Asentamiento (slump) promedio del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	57
Figura 7. Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	58
Figura 8. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	60
Figura 9. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	61
Figura 10. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	62
Figura 11. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	64
Figura 12. Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	65
Figura 13. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	66
Figura 14. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	68
Figura 15. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	69
Figura 16. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	70
Figura 17. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	72
Figura 18. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	73
Figura 19. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	74

Figura 20. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	76
Figura 21. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	77
Figura 22. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	78
Figura 23. Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	79
Figura 24. Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	80
Figura 25. Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	81
Figura 26. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	82
Figura 27. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	83
Figura 28. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	84
Figura 29. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	85
Figura 30. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	86
Figura 31. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días	87
Figura 32. Ingreso a la planta procesadora	234
Figura 33. Instalaciones de la procesadora Josecito.	234
Figura 34. Muestreo de agregado fino.	234
Figura 35. Muestreo de agregado grueso.	234
Figura 36. Aditivo Chema retardante.	234
Figura 37. Aditivo Z Retar	234
Figura 38. Cuarteo de agregado fino.	236
Figura 39. Cuarteo de agregado grueso.	236
Figura 40. Contenido de humedad de agregado fino	236

Figura 41. Contenido de humedad de agregado grueso.....	236
Figura 42. Análisis granulométrico del agregado fino.	236
Figura 43. Análisis granulométrico del agregado grueso.	236
Figura 44. Peso unitario suelto del agregado fino.	237
Figura 45. Peso unitario suelto del agregado grueso.	237
Figura 46. Peso unitario compactado del agregado fino.	237
Figura 47. Peso unitario compactado del agregado grueso.	237
Figura 48. Peso específico del agregado fino.	237
Figura 49. Absorción del agregado fino.	237
Figura 50. Peso específico del agregado grueso.....	238
Figura 51. Absorción del agregado grueso.....	238
Figura 52. Ensayo de resistencia a la degradación por abrasión e impacto en la máquina los Ángeles.	238
Figura 53. Pesado del agregado fino	240
Figura 54. Medición de la cantidad de agua	240
Figura 55. Temperatura del concreto = 26.2 °C	240
Figura 56. Slump del concreto = 3 pulgadas	240
Figura 57. Curado de especímenes de concreto	240
Figura 58. Rotura de especímenes de concreto	240
Figura 59. Medición de la cantidad de aditivo.	241
Figura 60. Proceso de mezclado del concreto	241
Figura 61. Temperatura del concreto = 26.4 °C	241
Figura 62. Slump del concreto = 3 pulgadas.	241
Figura 63. Especímenes de concreto	241
Figura 64. Rotura de especímenes de concreto.	241
Figura 65. Temperatura del concreto = 31.8 °C.	242
Figura 66. Ensayo de asentamiento	242
Figura 67. Slump del concreto = 3.5 pulgadas.	242
Figura 68. Elaboración de especímenes.	242
Figura 69. Rotura de especímenes de concreto.	242
Figura 70. Rotura de especímenes de concreto.	242
Figura 71. Temperatura del concreto = 29.2 °C.	243
Figura 72. Slump del concreto = 3.5 pulgadas.	243

Figura 73. Especímenes de concreto.	243
Figura 74. Curado de especímenes de concreto.	243
Figura 75. Rotura de especímenes de concreto.	243
Figura 76. Rotura de especímenes de concreto.	243
Figura 77. Temperatura del concreto = 27.5 °C.	244
Figura 78. Slump del concreto = 3 pulgadas.	244
Figura 79. Especímenes de concreto.	244
Figura 80. Desmolde de especímenes.....	244
Figura 81. Curado de especímenes de concreto.	244
Figura 82. Rotura de especímenes de concreto.	244
Figura 83. Pesado de la cantidad de cemento.....	246
Figura 84. Temperatura del concreto = 25.8 °C.	246
Figura 85. Slump del concreto = 3 pulgadas.	246
Figura 86. Elaboración de especímenes	246
Figura 87. Rotura de especímenes de concreto.	246
Figura 88. Rotura de especímenes de concreto.	246
Figura 89. Temperatura del concreto = 26.8 °C.	247
Figura 90. Slump del concreto = 3 pulgadas.	247
Figura 91. Curado de especímenes de concreto.	247
Figura 92. Rotura de especímenes de concreto.	247
Figura 93. Rotura de especímenes de concreto.	247
Figura 94. Rotura de especímenes de concreto.	247
Figura 95. Temperatura del concreto = 27.2 °C.	248
Figura 96. Asentamiento del concreto = 3 pulgadas	248
Figura 97. Especímenes de concreto.	248
Figura 98. Curado de especímenes de concreto.	248
Figura 99. Rotura de especímenes de concreto.	248
Figura 100. Rotura de especímenes de concreto.	248
Figura 101. Temperatura del concreto = 30.2 °C.	249
Figura 102. Realización de ensayo de slump	249
Figura 103. Limpieza de moldes.	249
Figura 104. Elaboración de especímenes.	249
Figura 105. Curado de especímenes de concreto.	249

Figura 106. Rotura de especímenes de concreto.	249
Figura 107. Temperatura del concreto = 28.6 °C.	250
Figura 108. Slump del concreto = 3 pulgadas.	250
Figura 109. Curado de especímenes de concreto.	250
Figura 110. Desmolde de especímenes.....	250
Figura 111. Rotura de especímenes de concreto.	250
Figura 112. Rotura de especímenes de concreto.	250
Figura 113. Pesado de la cantidad de cemento.	252
Figura 114. Temperatura del concreto = 25.9 °C.	252
Figura 115. Slump del concreto = 3.5 pulgadas.	252
Figura 116. Limpieza de los moldes.....	252
Figura 117. Elaboración de especímenes	252
Figura 118. Rotura de especímenes de concreto.	252
Figura 119. Medición de la cantidad de aditivo.	253
Figura 120. Temperatura del concreto = 28.5.	253
Figura 121. Slump del concreto = 3 pulgadas.	253
Figura 122. Elaboración de especímenes.	253
Figura 123. Elaboración de especímenes.	253
Figura 124. Rotura de especímenes de concreto.	253
Figura 125. Temperatura del concreto = 28.5 °C.	254
Figura 126. Slump del concreto = 4 pulgadas	254
Figura 127. Especímenes de concreto	254
Figura 128. Curado de testigos de concreto.	254
Figura 129. Rotura de especímenes de concreto.	254
Figura 130. Rotura de especímenes de concreto.	254
Figura 131. Medición de la cantidad de aditivo.	255
Figura 132. Temperatura del concreto = 30.7 °C.	255
Figura 133. Ensayo de slump.	255
Figura 134. Elaboración de especímenes.	255
Figura 135. Especímenes de concreto.	255
Figura 136. Rotura de especímenes de concreto.	255
Figura 137. Medición de la cantidad de aditivo.	256
Figura 138. Temperatura del concreto = 30.1 °C.	256

Figura 139. Slump del concreto = 3 pulgadas.	256
Figura 140. Especímenes de concreto.	256
Figura 141. Curado de especímenes de concreto.	256
Figura 142. Rotura de especímenes de concreto	256

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	104
Anexo 2. Fichas de recolección de datos en campo	105
Anexo 3. Fichas de recolección de datos en laboratorio	115
Anexo 4. Ubicación de la planta procesadora de agregados	125
Anexo 5. Ubicación del centro de acopio de agregados.....	126
Anexo 6. Certificado de los ensayos realizados a los agregados.....	127
Anexo 7. Certificados de los diseños de mezclas de concreto para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	137
Anexo 8. Certificados de los diseños de mezclas de concreto para $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	152
Anexo 9. Certificados de los diseños de mezclas de concreto para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	167
Anexo 10. Certificados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	182
Anexo 11. Certificados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	193
Anexo 12. Certificados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	204
Anexo 13. Registro de propiedad industrial del laboratorio.....	215
Anexo 14. Certificado de calibración de horno.....	218
Anexo 15. Certificado de calibración de balanza electrónica.	224
Anexo 16. Certificado de calibración de máquina de los ángeles digital.....	229
Anexo 17. Panel fotográfico de adquisición de agregados y aditivos	233
Anexo 18. Panel fotográfico de ensayos realizados a los agregados.....	235
Anexo 19. Panel fotográfico de la elaboración de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	239
Anexo 20. Panel fotográfico de la elaboración de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	245
Anexo 21. Panel fotográfico de la elaboración de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	251

RESUMEN

Para la realización de la presente investigación en primer lugar se determinó las principales propiedades de los agregados, se realizó diseños de mezclas de concreto patrón, con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar para $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 , con cemento portland tipo I Pacasmayo y evaluó las principales propiedades del concreto (temperatura, consistencia y resistencia a la compresión, se elaboró la mezcla de concreto utilizando los dos tipos de aditivo mencionados, se realizó ensayos para medir la temperatura, asentamiento, elaboración de testigos de concreto, curado de testigos de concreto y cálculo de la resistencia a la compresión del concreto. Los resultados que se obtuvieron fue que con respecto a la temperatura del concreto de 210 Kg/cm^2 todas cumplieron con el parámetro que requiere la NTE-E.060 y con los concretos de $f'c = 250$ y 280 Kg/cm^2 solo en el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % se obtuvieron temperaturas superiores a lo que establece esta norma; con respecto a la consistencia del concreto en todos los tipos de concreto se obtuvieron que fue plástica entre 3 y 4 pulgadas y finalmente la resistencia máxima alcanzada a los 28 días por el concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ fue de 309.02 Kg/cm^2 (con aditivo z Retar Al 0.5 %), para el $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ fue de 330.93 Kg/cm^2 (con chema retardante al 0.4 %) y para el $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ fue de 329.88 Kg/cm^2 (con aditivo chema retardante al 0.6 %). Concluyendo que los aditivos retardantes de fragua permiten mejorar las propiedades del concreto especialmente la resistencia a la compresión del concreto.

Palabras clave: Concreto, aditivos, temperatura, consistencia, resistencia a la compresión

ABSTRACT

In order to carry out the present investigation, the main properties of the aggregates were first determined, designs of standard concrete mixtures were made, with retardant additives for Chema Retardante and Z Retar for $f'c = 210, 250$ and 280 kg / cm^2 , with portland cement type I Pacasmayo and evaluated the main properties of the concrete (temperature, consistency and resistance to compression, the concrete mixture was elaborated using the two types of additive mentioned, tests were carried out to measure the temperature, settlement, elaboration of concrete cores, curing of concrete cores and calculation of the compressive strength of the concrete. The results obtained were that with respect to the concrete temperature of 210 Kg / cm^2 all complied with the parameter required by the NTE- E.060 and with the concretes of $f'c = 250$ and 280 Kg / cm^2 , only in the concrete with a 0.6% retardant additive, temperatures higher than what was established were obtained. ece this rule; Regarding the consistency of the concrete in all types of concrete, it was obtained that it was plastic between 3 and 4 inches and finally the maximum resistance reached at 28 days for the concrete of $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ was 309.02 Kg / cm^2 (with additive z Retar Al 0.5%), for $f'c = 250 \text{ Kg / cm}^2$ it was 330.93 Kg / cm^2 (with retardant chema at 0.4%) and for $f'c = 280 \text{ Kg / cm}^2$ it was 329.88 Kg / cm^2 (with 0.6% retardant chema additive). Concluding that the setting retardant additives allow to improve the properties of the concrete, especially the compressive strength of the concrete.

Key words: Concrete, additives, temperature, consistency, compressive strength

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente el concreto es uno de los materiales más utilizados en las obras de edificación en la ciudad de Jaén, pues según el Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Jaén 2013-2025, el ladrillo es el material más predominante en la construcción con un 78.69 % y por lo tanto el concreto también es utilizado en mayor porcentaje, pero no siempre se lleva un correcto control de calidad, ni se tiene los cuidados necesarios cuando el concreto es elaborado en ambientes con altas temperaturas; lo cual es cada vez más frecuente en la ciudad de Jaén. Además de ello se conoce poco sobre el uso de aditivos retardantes de fragua que se debe utilizar para estos climas. Todo lo descrito anteriormente puede ocasionar patologías en el concreto tales como fisuras, grietas, entre otras, que pueden contribuir a que el concreto sea de baja calidad.

Durante el proceso de colocación del concreto en climas cálidos, deberá darse adecuada atención a la temperatura de los ingredientes, así como a los procesos de producción, manejo, colocación, protección y curado a fin de prevenir en el concreto, temperaturas excesivas que pudieran impedir alcanzar la resistencia requerida o el adecuado comportamiento del elemento estructural. (Norma Técnica de Edificación NTE-E.060, 2009, p. 35)

Internacional

(Giménez, et al. 2018) en su artículo científico titulado “Tiempos de fraguado, consistencia y propiedades mecánicas de hormigón de ultra resistencia con fibras (UHPFRC)”, la cual tuvo como objetivo principal el desarrollo de dosificaciones de hormigón de ultra alta resistencia con fibras, se analizó una serie de mezclas de UHPFRC con diferente cantidad, tipo de aditivos (plastificantes y acelerantes de fraguado) y diferentes tiempos de mezclado para conseguir hormigones que se puedan colocar en obra proyectados, con tiempos de fraguado ultrarrápido y altas resistencias mecánicas iniciales. Se estudió la trabajabilidad, la consistencia, los tiempos de fraguado y las resistencias mecánicas (flexión y compresión) de las distintas mezclas. Como resultados se obtuvieron dosificaciones con

tiempos de inicio de fraguado inferior a 1 minuto y muy buenas propiedades mecánicas a las 24 horas, sin reducir la alta resistencia a compresión a los 28 días.

Montoya et al. (2009) en su artículo científico titulado “Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento portland gris tipo III con aditivos”, que tuvo como objetivo principal comparar su comportamiento con un mortero sin aditivo, se analizaron las propiedades físicas, químicas y mecánicas del cemento Portland gris tipo III procedente de cementos Rioclaro, se midieron los tiempos de fraguado inicial y final utilizando diferentes dosis de aditivos, además, se realizaron medidas de resistencia a la compresión de los morteros con aditivo retardante. Los resultados que se obtuvieron fue que el fraguado desarrollado con el cemento portland gris tipo III mostraron que el tiempo de fraguado inicial del cemento sin ningún aditivo es de 74 min, mientras que el tiempo de fraguado final es de 171 min, en donde la resistencia aumentó con el paso de los primeros días, a la edad de un día es de 23 MPa, a los 3 días, 35 MPa y sube a 43 MPa el día 7. Llegaron a la conclusión que con las diferentes dosis de aditivo retardante empleadas, el comportamiento del mortero, lote a lote es similar; para mayor tiempo de fraguado inicial se obtuvieron mayores tiempos de fraguado final, las dosificaciones con las que se obtuvieron los mayores tiempos de retardo fueron 0,4 y 0,6 % de aditivo, mientras que con 0,8 % el fenómeno se invirtió, ocurriendo una aceleración del fraguado.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el porcentaje de variación de las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén – 2019?

1.3. Hipótesis

Si, se incorpora aditivos retardantes de fragua en los diferentes concretos $f'c = 210$, 250 y 280 kg/cm², entonces se podrá obtener porcentajes de variación de las características del concreto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Comparar las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén – 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar diseños de mezclas de concreto patrón, con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante (al 0.4 y 0.6%) y Z Retar (al 0.3 y 0.5%) para $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 , con cemento portland tipo I Pacasmayo, utilizando piedra chancada de $\frac{1}{2}$ " y arena gruesa de la cantera Josecito.
- Evaluar la temperatura del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar.
- Evaluar la consistencia del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar.
- Analizar la resistencia a la compresión del concreto patrón, concreto con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante y Z Retar.
- Comparar los resultados obtenidos de las principales características del concreto $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 elaborados con los aditivos retardantes de fragua (Chema Retardante y Z Retar) y cementos portland tipo I Pacasmayo, con los resultados obtenidos de la muestra patrón.

II. BASES TEÓRICAS

2.1. Antecedentes

Internacional

Herrera y Vargas (2018) en su tesis de pregrado titulada “Optimización de mezclas de concreto mediante la aplicación del método Walker y la introducción de un aditivo experimental”, la cual fue una investigación de tipo experimental que abordó la problemática de que cada día se viene buscando mejorar las propiedades del concreto, principalmente la resistencia a la compresión. Elaboraron dos grupos de especímenes (con y sin aditivo) en dos laboratorios distintos, obteniendo como resultado que los cilindros que no se les realizó disminución de cemento y aumento de arena (relación porcentual 0 %) se llegó a la resistencia esperada, 21 MPa, mientras que para la relación porcentual al 18 %, se observa un gran incremento en la resistencia, llegando incluso a alcanzar el valor obtenido por los cilindros que no presentaban variación en su dosificación, de lo cual se puede analizar que en este punto y con esa relación arena-cemento el aditivo realiza una excelente reacción química, lo cual altera positivamente la resistencia de la mezcla.

López y Bocanegra (2017) en su tesis titulada “Comparación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión en cilindros de mortero de inyección con: material saturado, aditivos plastificantes y/o acelerantes”, la cual abordó la problemática de que los morteros con cemento Portland y arena tienen una alta resistencia a la compresión y una baja retención de agua. Para ello realizó la comparación con el ensayo de compresión a morteros de inyección con material granular saturado, aditivos plastificantes y acelerantes para determinar la variación de las resistencias en estas condiciones. Los resultados que obtuvieron fue que la que tuvo un mejor comportamiento al diseño a los 28 días, fue la mezcla de Acrilcor, con un 190 % y las mezclas (Saturadas y SikaLatex) lograron la resistencia de diseño de un 110% teniendo un comportamiento favorable a edades cortas y evolucionan favorables a los 14 y 28 días, se refleja que la mezcla saturada, su resistencia es inferior a la del diseño con un porcentaje de 83 % a la esperada con un diferencial de 17 %. Concluyendo que entre la mezcla con un aditivo plastificante (Acrilcor - 50) vs con la mezcla con agregados saturados, al ser sometidos a una carga última a los 28 días, en un ensayo de compresión, la diferencia entre los resultados es de 20 % respecto a la resistencia esperada de diseño.

Castellón y De la Ossa (2013) en su tesis titulada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con cementos tipo I y tipo III, modificados con aditivos acelerantes y retardantes”, la cual fue una investigación mixta, que tuvo como objetivo principal analizar los efectos que tienen los aditivos como acelerante y retardante en las resistencias a la compresión iniciales y finales en concretos de 4000 psi elaborados con cemento tipos I y III, utilizando grava de $\frac{1}{2}$ ” y arena natural. Los resultados que obtuvieron fueron que el concreto con cemento Tipo I, con y sin aditivos presentó una resistencia a la compresión decreciente, posiblemente debido a que la relación agua – cemento no fue óptima para este diseño; mientras que el concreto con cemento Tipo III presentó una resistencia a la compresión creciente, probablemente debido a que las partículas del cemento Tipo III, retienen mejor el agua al tener mejor superficie de hidratación. Concluyendo que para la buena elaboración del concreto y sus resultados sean óptimos, es de gran importancia que se siga las proporciones que especifica el diseño de mezcla, así como regirse a las normas y especificaciones técnicas. Recomendaron que para la dosificación de los aditivos debe hacerse siguiendo las instrucciones de los fabricantes, pues utilizados en cantidades menores o mayores a las recomendadas no producen los efectos deseados sobre la resistencia del concreto.

Nacional

Ponce (2016) en su tesis titulada “Estudio comparativo del efecto de aditivos chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad del Cusco en concretos expuestos a climas alto andinos”, la cual fue una investigación cuantitativa, abordó la problemática que debido a que la temperatura ambiente desciende bajo los 5°C, el concreto puede sufrir daños considerables, como objetivo identificó las características de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua. Los resultados obtenidos fueron que los concretos con adición de aditivos Sika 3 y Chema 5 en una proporción máxima, reducen su resistencia a los 14 días de fraguado, mientras que los concretos con adición de aditivos Sika 5 y Chema Estruct, experimentan un incremento de la resistencia progresiva a los 3,7 y 14 días. Concluyendo que cuando se trabaja con una proporción máxima de aditivo Sika 3 al séptimo día, la resistencia del concreto es de 146.83 kg/cm², disminuyendo la resistencia en 8.86 kg/cm², estos resultados, reflejan una clara disminución de la resistencia a la compresión, no cumpliendo con nuestro diseño de mezclas. $f'c = 210$ kg/cm². Se recomendó el uso de

aditivos acelerantes de fragua comercializados en la ciudad del Cusco en concretos expuestos a climas alto andinos.

Apolinario (2017) en su tesis titulada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante de fragua en zonas alto andinas en Húanuco”, la cual fue una investigación cuantitativa, abordó la problemática que el Perú es un país con una variedad de climas, por ende el proceso constructivo en cada parte del país es diferente; muchas veces, como es el caso donde hay climas fríos se necesitará de un fraguado más rápido, Como objetivo principal comparó la resistencia a la compresión de los concretos elaborados a edades de 3, 7, 14 y 28 días con aditivo acelerante de fragua en condiciones de climas fríos. Los resultados mostraron que los aditivos tuvieron un comportamiento en la elaboración de la mezcla y en la resistencia a las edades ensayadas, en donde el aditivo acelerante, en cuanto a la resistencia a la compresión del concreto sin aditivo presento resultados menores a los esperados en los días ensayados mientras que los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con aditivo si presentaron resultados iguales y mayores a los esperados en los días ensayados, Concluyendo que las condiciones del clima imperante en las zonas del proyecto de investigación, obliga a investigar las reales condiciones de operación y manipuleo de los insumos componentes del concreto, a través de ensayos de laboratorio.

Alva y Fabian (2018) en su tesis titulada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante y retardantes de fragua en altitudes cálidas, templadas y frías”, la cual fue una investigación cuantitativa que abordó la problemática es que la intemperie y el clima es uno de los factores que influye mucho en cuanto a la elección del material apropiado ya que no es lo mismo construir en altitudes cálidas, templadas y frías, como objetivo comparó la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante y retardante de fragua en altitudes cálidas, templadas y frías en las ciudades de Cerro de Pasco, Huánuco y Pucallpa, para lograr una mezcla de concreto de 210 kg/cm². Los resultados de las probetas de concreto con aditivos fueron más eficientes que las probetas sin aditivo, concluyendo que las pruebas en el concreto fresco se realizaron de forma correcta; todas las herramientas requeridas estaban en perfecto estado, luego de ello se elaboraron las probetas y cuando esta actividad se dio por finalizada, incluimos los aditivos según lo indicado en los lugares a ensayar se observó

que los resultados de las probetas de concreto con aditivos fueron más eficientes que las probetas sin aditivo.

Local

Campos y Martínez (2019) en su tesis de pregrado titulada “Influencia del aditivo Sikacem plastificante en polvo sobre la consistencia y resistencia del concreto para cimentaciones - ciudad de Jaén”, la cual fue una investigación de tipo experimental, en la que abordaron la problemática de que con el fin de lograr una mayor trabajabilidad del concreto en obra, se añade agua en exceso afectando directamente su resistencia a la compresión y por consiguiente su calidad también, para ello, y para aportar una alternativa de solución a la problemática existente utilizaron aditivo Sikacem plastificante en polvo en el concreto; de los cuales obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto a trabajabilidad del concreto (Slump promedio = 8.6 pulgadas) y una resistencia a la compresión promedio de 228.6 Kg/cm², además difundieron estos resultados entre los encargados de varias obras con la finalidad de que sea más conocido el uso de este aditivo y de ser posible aplicarlo en futuras obras.

Aponte (2017) en su tesis de pregrado titulada “Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c = 250$ kg/cm² en la ciudad de Jaén”, abordó la problemática en que no se sabe de qué modo influye el aditivo Z Retar en la resistencia y tiempo de fragua del concreto. Como objetivos principal determinó la influencia del aditivo Z Retar en el comportamiento físico y en la resistencia a la compresión a diferentes edades del concreto con $f'c = 250$ kg/cm². Como resultado obtuvo que la resistencia a la compresión del concreto con aditivo Z Retar a los 7 días disminuye porcentualmente en 6.05 % con respecto al concreto patrón, a los 14 días el porcentaje reduce la diferencia a 3.71 % respecto al concreto patrón y a los 28 días aumenta la variación porcentual en 4.85 % con respecto al concreto patrón. Concluyendo que la adición del aditivo Z Retar influye en la resistencia a la compresión del concreto a través del tiempo, aumentando la resistencia a los 28 días de ensayo. Recomendó continuar con investigaciones de una naturaleza similar a la presente, ya que se desconoce el comportamiento de otros aditivos retardantes de fragua al pie de obra.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Concreto

“Mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia” (Abanto, 2009, p.11).

Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende en forma muy importante del conocimiento del material y de la calidad profesional del ingeniero, el concreto es, en general, desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso puesta en obra, control de calidad e inspección y mantenimiento de los elementos estructurales. (Rivva, 2000, p.8)

2.2.2. Componentes del concreto

Cemento

“Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer tanto bajo el agua como en el aire. Quedan excluidas las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos”. (NTE E.060, 2009, p. 14).

Cemento Portland

Producto obtenido por la pulverización del clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el clinker. (NTE E.060, 2009, p. 14)

Tipos de cemento

- **Tipo I:** De uso genereal, donde no se requieren propiedades especiales.
- **Tipo II:** De moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación. Para emplearse en estructuras con ambientes agresivos y/o en vaciado masivos.
- **Tipo III:** Desarrollo rapido de resistencia con elevado calor de hidratación. Para uso en clima frío o en los casos en que se necesita adelantar la puesta en servicio de las estructuras.
- **Tipo IV:** De bajo calor de hidratación. Para concreto masivo.
- **Tipo V:** Altas resistencias a los sulfatos. Para ambientes muy agresivos.

Agregados

Llamados tambien áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc) y el agua formmando los concreto y morteros. La importancia de los agregados radicales en que constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica de concreto. Por lo anterior, es importante que los agregados tengan buena resistencia, durabilidad y resistencia a los elementos, que su superficie este libre se impurezas como barro, limo y materia orgánica, que puedan debilitar el enlace con la pasta de cemento. (Abanto, 2009, p.23)

Agregado fino

“Agregado artificial de rocas o piedras proveniente de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulgadas) y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037”. (NTP 400.011, 2008, p.4).

Tabla 1*Granulometría de agregado fino*

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No.4)	95 a 100
2,36 mm (No.8)	80 a 100
1,18 mm (No.16)	50 a 85
600 um (No.30)	25 a 60
300 um (No.50)	05 a 30
150 um (No.100)	0 a 10

Fuente : NTP 400.037, 2014, p.8)

Agregado Grueso

“Es el agregado retenido en el tamiz normalizado 4,75 mm (N° 4) proveniente de la desintegración natural o mecánica de la roca, y que cumple con los límites establecidos en la presente Norma” (NTP 400.037, 2014, p.6).

Tabla 2

Requisitos granulométricos del agregado grueso

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (¾ pulg)	12,5 mm (½ pulg)	9,5 mm (¾ pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	..	...
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	...
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...	...
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	...
5	25,0 mm a 12,5mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	...
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	...
57	25,0 mm a 4,75mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	...
5	19,0 mm a 9,5 mm (¾ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	...
67	19,0 mm a 4 mm (¾ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...
7	12,5 mm a 4,75 mm (½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	...
8	9,5 mm a 2,36 mm (¾ pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	...
89	12,5 mm a 9,5 mm (½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9A	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: (NTP 400.037, 2014, P.13)

Ensayo de Abrasión los Ángeles

Este método de ensayo es una medida de la degradación de agregados minerales de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero en rotación que contiene un número específico de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo. Al rotar el tambor, la muestra y las bolas de acero son recogidas por una pestaña de acero transportándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor, creando un efecto de trituración por impacto. Este ciclo es repetido mientras el tambor gira con su contenido. Luego de un número de revoluciones establecidas, el agregado es retirado del tambor y tamizado para medir su degradación como porcentaje de pérdida. (NTP 400.019, 2014, p.4).

2.2.3. Tipos de concreto

Concreto simple

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino, deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta. (Abanto, 2009, p.12)

Concreto armado

Se denomina así al concreto simple cuando este lleva armadura de acero como esfuerzo y que esta diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto. (Abanto, 2009, p.13)

Concreto estructural

“Se denomina así al concreto simple, cuando este es dosificado, mezclado, transportado y colocado, de acuerdo a especificaciones precisas, que garanticen una resistencia mínima pre-establecida en el diseño y una durabilidad adecuada”. (Abanto, 2009, p.13).

2.2.4. Propiedades del concreto

Las características del concreto han de ser función del fin para el cual está destinado. Por ello la selección de las proporciones de la unidad cubica de concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que se consideran necesarias para el caso particular para el cual la mezcla está siendo diseñada. (Rivva, 2013, p.37)

Propiedades del concreto en estado fresco

Temperatura

“La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser tan alta como para causar dificultades debidas a pérdidas de asentamiento, fragua instantánea o juntas frías. Además, no deberá ser mayor de 32° C”. (NTE-E.060, 2009, p. 34).

Trabajabilidad

La trabajabilidad es aquella propiedad del concreto al estado no endurecido la cual determina su capacidad para ser manipulado, transportado, colocado y consolidado adecuadamente, con un mínimo de trabajo y un máximo de homogeneidad; así como para ser acabado sin que se presente segregación. Esta definición involucra concepto tales como capacidad de moldeo, cohesividad y capacidad de compactación. (Rivva, 2013, p.37).

Consistencia

“La consistencia del concreto es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; entendiéndose con ello que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación”. (Rivva, 2013, p.40).

Tabla 3*Clases de mezclas según su asentamiento.*

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	> 5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: (Abanto, p.49).

Asentamiento del concreto (Slump)

“El asentamiento es una medida de la consistencia de concreto, que se refiere al grado de fluidez de la mezcla e indica qué tan seco o fluido está el concreto”. (Cure, 2019)

Tabla 4*Asentamiento de las mezclas del concreto.*

Tipo de construcción	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificación	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"
El asentamiento puede incrementarse en 1" si se emplea un método de consolidación diferente a la vibración.		

Fuente: (Rivva, 2013, p.77).

Ensayo de cono de Abrams

“Una muestra de concreto fresco mezclado, se coloca en un molde con forma de cono trunco, y se compacta por varillado. El molde se retira hacia arriba permitiendo que el concreto se asiente. La distancia vertical entre la posición inicial y la desplazada, medida en

el centro de la superficie superior del concreto, se informa como el asentamiento del concreto”. (NTP 339.035, 2009, p. 3).

Propiedades del concreto en estado endurecido

Resistencia a la compresión

La resistencia del concreto es definida como el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia de dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de calidad. (Rivva, 2013, p.42)

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f'_c . (NTE-E.060, 2009, p. 28)

Tabla 5

Aumento de la resistencia a la compresión del concreto con respecto al tiempo y la temperatura.

Temperatura	Tiempo (Días)				
°C	3	7	14	21	28
10	25	40	63	76	82
23	34	52	76	91	100%
35	40	60	87	102	110

Fuente: (Rivera, s.f, p.147)

Elaboración de especímenes de concreto

“Moldear los especímenes rápidamente sobre una superficie nivelada y rígida, libre de vibraciones y otras alteraciones, en un lugar tan cerca como sea posible a la localización de los ambientes donde serán almacenados”. (NTP 339.033, 2009, p. 9)

Curado de especímenes de concreto

Curado inicial: Inmediatamente después de moldeados y acabados, los especímenes deben ser almacenados por un período de hasta 48 h en un rango de temperatura entre 16 °C a 27 °C y en un ambiente que prevenga la pérdida de humedad de los especímenes. (NTP 339.033, 2009, p. 13).

Curado final: Luego de completar el curado inicial y dentro de los 30 min después de remover los moldes, los especímenes se deben curar manteniendo agua libre sobre sus superficies permanentemente, a una temperatura de $23,0\text{ °C} \pm 2,0\text{ °C}$, usando agua de los tanques de almacenamientos o cuartos húmedos que cumplan con la NTP 334.077. (NTP 339.033, 2009, p. 14).

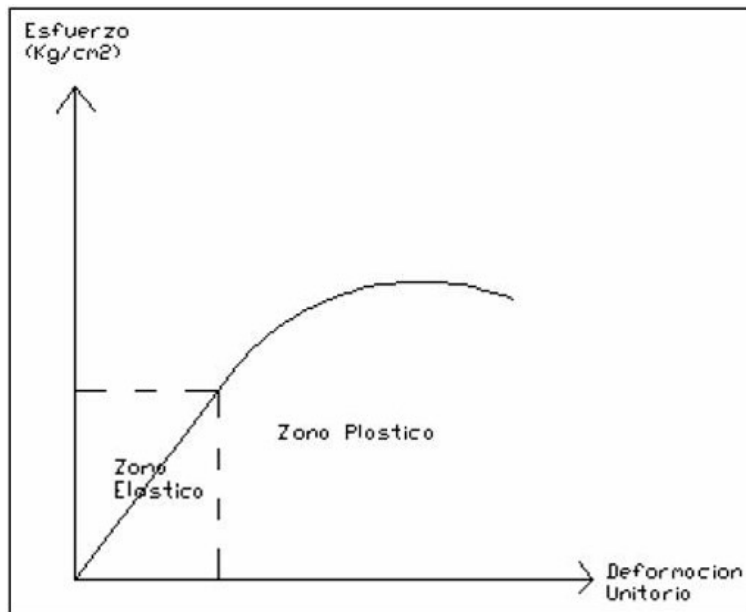
Módulo de elasticidad

“Generalmente se conoce como módulo de elasticidad del concreto a la relación del esfuerzo y la deformación medida en el punto donde la línea se aparta de la recta y comienza a ser curva” (Rivva, 2013, p. 48)

Para el diseño estructural se supone un módulo de elasticidad constante en función a la resistencia a la compresión del concreto. En la práctica, el módulo de elasticidad del concreto es una magnitud variable cuyo valor promedio es mayor que aquel obtenido a partir de una fórmula. (Rivva, 2013, p. 48).

Figura 1

Esfuerzo – deformación



Fuente: 360 en Concreto

Durabilidad

El concreto debe ser capaz de endurecer y mantener sus propiedades en el tiempo aún en aquellas condiciones de exposición que normalmente podría disminuir o hacerle perder su capacidad estructural. Por lo tanto, se define como concreto durable a aquel que puede resistir, en grado satisfactorio, los efectos de las condiciones de servicio a las cuales él está sometido. (Rivva, 2013, p.45)

2.2.5. Requisitos generales en climas cálidos

“Para los fines de esta Norma se considera clima cálido cualquier combinación de alta temperatura ambiente, baja humedad relativa y alta velocidad del viento, que tienda a perjudicar la calidad del concreto fresco o endurecido”. (NTE-E.060, 2009, p.35)

Durante el proceso de colocación del concreto en climas cálidos, deberá darse adecuada atención a la temperatura de los ingredientes, así como a los procesos de producción, manejo, colocación, protección y curado a fin de prevenir en el concreto, temperaturas excesivas que pudieran impedir alcanzar la resistencia requerida o el adecuado comportamiento del elemento estructural. (NTE-E.060, 2009, p.35)

Efectos de las altas temperaturas en el concreto

A medida que la temperatura del concreto aumenta, hay una pérdida de revenimiento (asentamiento) que normalmente se compensa inadvertidamente con la adición de agua al concreto en la obra. En temperaturas mas elevadas, una mayor cantidad de agua se necesita para mantener el revenimiento constante. La adición de agua sin la adición de cemento resulta en mayor relación agua- cemento, disminuyendose la resistencia en todas las edades y afectando negativamente otras propiedades del concreto endurecido. (Kosmatka, et al. 2004, p.274)

“En climas calurosos, hay un aumento de la tendencia de formación de fisuras tanto antes como después del endurecimiento. La evaporación rápida del agua del concreto recién colocado puede causar agrietamiento por retracción plástica antes que la superficie endurezca”. (Kosmatka, et al. 2004, p.274)

2.2.6. Aditivos

Se define a un aditivo como material destinado del agua, del agregado, o del cemento, el cual es utilizado como un componente del concreto y que se añade a este antes o durante el mezclado a fin de modificar una o algunas de sus propiedades. (Rivva, 2013, p. 32).

“Los aditivos son aquellos ingredientes del concreto que además del cemento portland, del agua y de los agregados, se adicionan a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado”. (Kosmatka, et al. 2004, p.135).

Los aditivos se clasifican de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 334.088, y su equivalente internacional de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales ASTM C-494, según sus funciones:

- **Tipo A - Aditivos reductores de agua:** Disminuyen el contenido de agua de la mezcla e incrementan la resistencia.
- **Tipo B - Aditivos retardantes:** Retardan el fraguado inicial del concreto.

- **Tipo C - Aditivos acelerantes:** Reducen el tiempo de fraguado inicial del concreto para obtener resistencia temprana alta.
- **Tipo D - Aditivos reductores de agua y retardantes:** Disminuyen el contenido de agua de la mezcla, incrementan la resistencia y retarda el fraguado inicial del concreto.
- **Tipo E - Aditivos reductores de agua y aceleradores:** Disminuyen el contenido de agua de la mezcla, incrementan la resistencia y reducen el tiempo de fraguado inicial del concreto.
- **Tipo F - Aditivos reductores de agua de alto rango:** Reducen el contenido de agua entre 12% y 25% para incrementar la resistencia y disminuir la permeabilidad del concreto.
- **Tipo G - Aditivos reductores de agua de alto rango y retardante:** Reducen el contenido de agua entre 12% y 25% para incrementar la resistencia, disminuye la permeabilidad del concreto y retarda el fraguado inicial del concreto.

Aditivo Chema Retardante

“Es un aditivo que retarda el proceso de fraguado del concreto y mezclado cementosas. Cumple con las especificaciones ASTM-949 Tipo B” (Chema, 2016).

- **Ventajas**

Permite el transporte del concreto a grandes distancias, vaciado en tiempos calurosos, vaciado de grandes volúmenes, mejora la trabajabilidad del concreto, disminuye la temperatura de hidratación, dando como resultado mayor cambio de volumen, mejora la adherencia del concreto a la armadura metálica y evita la formación de juntas frías en grandes volúmenes de vaciados de concreto. (Chema, 2016)

- **Usos**

“Fundamentalmente retarda la hidratación del cemento con lo cual es posible alargar los tiempos de fragua de acuerdo con los requisitos de la obra” (Chema, 2016).

Vaciado en tiempos calurosos: se utiliza Chema retardante, para evitar fraguados prematuros, regulando el retardo en el tiempo de fragua, se evitará el recalentamiento del concreto por reacción exotérmica del fraguado normal. Al usar menor cantidad de agua, también se obtendrá una menor contracción en el fraguado de concreto. Al aumentar el tiempo de fragua se da mayor tiempo para el vaciado evitando juntas frías y también mayor tiempo para dar al concreto el acabado deseado. (Chema, 2016)

Concreto Pre tensado: para este tipo de concretos especiales donde el contenido del cemento es alto, el Chema retardante es ideal porque nos ayuda a controlar los tiempos de transporte de colocación del concreto, evitando las juntas frías, falsos fraguados y secados prematuros, así mismo recomendamos usar un hiper plastificante Chema megaplast que nos ayudará a tener las resistencias deseadas. (Chema, 2016)

Concretos Estructurales: Este tipo de concretos se caracterizan por ser vaciados grandes de concretos, ser bombeados, ser transportado a grandes distancias y por tener un alto contenido de cemento, donde es muy importante controlar el Slump y la fragua del concreto, siendo ideal el uso de Chema retardante y el uso de super plastificante como un Chemament o un hiper plastificante como Chema Megaplast para lograr la plasticidad requerida. (Chema, 2016)

- **Preparación y aplicación del concreto**

“Chema retardante, se añade directamente al agua de amasado. Si se va a utilizar otros aditivos, estos deben de añadirse a la mezcla por separado” (Chema, 2016).

- **Rendimiento**

“Las dosificaciones dependen de las condiciones de trabajo y temperaturas. La dosis es 0.2% a 0.6% del peso del cemento. Se recomienda realizar ensayos previos para optimizar la dosis” (Chema, 2016).

El tiempo de retardo que se obtenga depende del tipo de cemento usado, la relación agua cemento o asentamiento, temperaturas de la mezcla, temperaturas ambientales y volumen relativo al vaciado, el uso excesivo del Chema retardante, no producirá daños al concreto sino un mayor retardo del fraguado. Consultar al Departamento técnico de Chema. (Chema, 2016)

Aditivo Z Retar

“Aditivo retardador con control sobre el frague, no es toxico ni inflamable. No contiene cloruros. ASTM C494-G. Permite un control más efectivo para mezclar la variedad de condiciones de trabajo”. (Z Retar, s.f.)

- **Ventajas**

Retarda la iniciación de fragüe 4 horas a 8 horas, para mayor retardo usar el doble de la dosificación, hacer pruebas en el campo, no entrapa aire, aumenta la resistencia final, disminuye los agrietamientos, reduce la posibilidad de juntas frías, reduce contenido de cemento, reducción del agua en un 10%. (Z Retar, s.f.)

- **Usos**

Climas calurosos, largas distancias, vaciados de concreto en pozos, en la colocación de grandes volúmenes de concreto, pisos y pavimentos especiales cuando se va a utilizar, endurecedores de piso (Z PISO, Z PLATE), donde resulte dificultoso el transporte y colocación, cisternas, silos, tanques con Z1 POLVO, lo cual obtendrá morteros o concretos impermeabilizados. (Z Retar, s.f.)

- **Aplicación**

“Viene listo para ser agregado al agua del amasado, reducir proporcionalmente el agua según la misma cantidad de Z RETAR a usar RETAR, viene listo para ser agregado al agua” (Z Retar, s.f.).

- **Rendimiento**

Temperatura de la región o lugar hasta.

8 onz x BC

1onz = 28.35 gr.

1 onz = 29.57 cc.

1 Gln = 3750 cc.

2.2.7. Diseño de mezclas

El diseño de mezclas de concreto, es conceptualmente la aplicación técnica y práctica de los conocimientos científicos sobre sus componentes y la interacción entre ellos, para lograr un material resultante que satisfaga de la manera más eficiente los requerimientos particulares del proyecto constructivo. (Pasquel, 1998, p.171)

Requisitos de la mezcla

Las mezclas de concreto deberán cumplir con los siguientes requisitos básicos:

- “La mezcla recién preparada deberá tener la trabajabilidad, consistencia y cohesividad que permitan su adecuada colocación en los encofrados. Esta mezcla deberá estar libre de segregación y tener una exudación mínima”. (Rivva, 2000, p.8).
- “La mezcla endurecida deberá tener las propiedades especificadas en función del empleo que se va dar a la estructura”. (Rivva, 2000, p.8).
- “El costo de la unidad cúbica de concreto endurecida debería ser el mínimo compatible con la calidad deseada”. (Rivva, 2000, p.8).

2.3. Definición de términos

- **Aditivo:** “Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades”. (NTE-E.060, 2009, p.13).
- **Aditivo Retardante:** “Aditivo que retarda el fraguado del mortero y hormigón (concreto)” (NTP 334.001, 2001, p.3).
- **Agregados:** “Es un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la presente norma. Se les llama también áridos” (NTP 400.037, 2014, p.6).
- **Cemento:** “Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire. Quedan excluidas las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos”. (NTE E.060, 2009, p. 14).
- **Cemento Portland:** “Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker de portland compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas de sulfato de calcio como una adición durante la molienda”. (NTP 334.001, 2001, p.7).
- **Concreto:** “Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos” (NTE-E.060,2009,p.13).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Variables

3.1.1. Variable dependiente

- Características del concreto

3.1.2 Variable independiente

- Aditivos retardantes de fragua

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 6

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Dependiente: Características del concreto	Temperatura: El concreto es influenciada por la temperatura (Rivva, 2000, p 214)	No deberá ser mayor de 32° C". (NTE-E.060, 2009, p.34)	Temperatura máxima	Temperatura ambiente	°C	Observación	Formato de registro en campo	Cuantitativo	Ordinal
	Consistencia: Es una propiedad que define la humedad de la mezcla. (Rivva, 2013, p.40)	Mezclas seca, plástica y fluida (Rivva,2013, p. 40)	Slump máximo	Trabajabilidad de la mezcla	Pulgadas	Observación	Formato de registro en campo	Cuantitativo	Ordinal
	Resistencia a la compresión: Es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material (Rivva.2013, p.42)	El factor que influye es la relación a/c. (Rivva.2013, p.43)	Resistencia mínima	Porcentaje de resistencia a los 3,7, 14,21 y 28 días	Kg/cm2	Observación	Formato de registro en laboratorio	Cuantitativo	Ordinal
Variable Independiente: Aditivos retardantes de fragua	Son aditivos que retardan el fraguado del concreto. (NTP 334.001,2001, p.3)	Norma (NTP 334.001,2001, p.3)	Dosificación	Efectos sobre las propiedades del concreto	%	Observación	Guía de observación	Cuantitativo	Ordinal

Fuente: Referencia estructural UDCH y contexto del propio del investigador

3.3. Metodología

El método que se utilizó fue el método deductivo, porque se definió la variable independiente, dependiente y sus respectivos indicadores, se planteó la hipótesis y con ello se realizó el estudio de cada variable con la finalidad de poder contrastarla, de lo cual se pudo deducir que existen porcentajes de variación de las propiedades del concreto haciendo uso de aditivos retardantes con distintas dosificaciones.

3.4. Tipo de Estudio

3.4.1. Según su enfoque

Es una investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque se elaboró especímenes de concreto con cemento portland tipo I Pacasmayo y aditivos retardantes de fragua, se obtuvo las características del concreto como temperatura, asentamiento (Slump) y resistencia a la compresión para resistencias distintas de concreto $f' = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 y finalmente se determinó el % de variación de las principales características de los concretos con respecto a las muestras patrón.

3.5. Diseño

Esta investigación tuvo un diseño experimental, pues se manipuló la variable independiente (Aditivos retardantes de fragua) que se añadió a la variable dependiente (características del concreto) con la finalidad de poder mejorar sus propiedades y lograr mejoras principalmente de resistencia a la compresión y tiempo de fraguado.

“Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control”. (Hernández et al. 2014, p.129)

3.6. Población, Muestra y Muestreo

3.6.1. Población

La población para esta investigación fueron especímenes de concreto $f'c = 210, 250$ y 280 Kg/cm^2 que se realizó con aditivos retardantes de fragua (Chema Retardante y Z Retar), agregados de la cantera Josecito y cemento portland tipo I (Pacasmayo) comercializados en la ciudad de Jaén.

3.6.2. Muestra

La muestra fue de 225 especímenes de concreto, en donde 45 especímenes fueron el modelo patrón sin aditivo con cemento portland tipo I Pacasmayo en concretos $f'c = 210, 250$ y 280 Kg/cm^2 , 90 especímenes con aditivos Retardantes en un 0.4% Chema Retardante y 5 onz (0.3%) Z Retar en concretos $f'c = 210, 250$ y 280 Kg/cm^2 , 90 especímenes con aditivos Retardantes en un 0.6% Chema Retardante y 8 onz (0.5%) Z Retar. Se realizó el ensayo de rotura de especímenes de concreto a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días, tres muestras por edad, con lo cual se calculó la resistencia a la compresión.

3.6.3. Muestreo

El muestreo de concreto en estado fresco se realizó de acuerdo a la NTP 339.114, con esta muestra de concreto se realizó tres ensayos de temperatura, tres ensayos de asentamiento y 15 especímenes de concreto de la mezcla patrón de $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 , la misma cantidad de ensayos con el concreto elaborado con aditivo Chema Retardante al 0.4 y 0.6 % con las mismas resistencias indicadas y la misma cantidad de ensayos con el concreto elaborado con aditivo Z retar al 0.3 y 0.5 % también con las mismas resistencias indicadas. La cantidad total de ensayos realizados fue de 45 ensayos de temperatura, 45 ensayos para medir el asentamiento con el cono de Abrams y 225 especímenes de concreto para determinar la resistencia a la compresión del concreto.

3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnicas

Observación

A través de esta técnica se observó los resultados obtenidos del concreto en estado fresco en campo (temperatura y asentamiento) y en estado endurecido en laboratorio (resistencia a la comprensión), se adjuntó todas las anotaciones y se determinó el % de variación de las características principales del concreto con la muestra patrón.

3.7.2. Instrumentos de recolección de datos

Fichas de recolección de datos en campo y laboratorio

Se utilizaron las fichas técnicas para la recolección de datos tanto en estado fresco, así como en estado endurecido, en estas se tomaron apuntes como el asentamiento (slump) y temperatura observada del concreto en estado fresco, mientras que en otras fichas se registró la lectura de la prensa donde se realizó el ensayo de rotura de especímenes del concreto en estado endurecido.

3.8. Método de Análisis de Datos

Los datos que fueron obtenidos mediante fichas técnicas, donde fue procesada toda la información a través de hojas de cálculo Microsoft Excel, de las cuales se obtuvieron gráficas estadísticas que sirvieron para interpretar los resultados de las distintas propiedades del concreto, así como de alguno de sus componentes evaluadas en esta investigación.

3.9. Aspectos Éticos

El tesista cumplió con los principios éticos de investigación establecidos y cumplió con los requisitos y exigencias éticas de la Universidad de Chiclayo (UDCH).

IV. RESULTADOS

4.1. Diseño de mezclas

Principales características de los agregados

Tabla 7

Principales características de los agregados

Característica	Agregado fino	Agregado grueso	Unidad
Tamaño máximo nominal	-	1/2	pulgadas
Peso específico de masa	2.88	2.66	gr/ cm ³
Peso unitario suelto seco	1.383	1.425	Kg/cm ³
Peso unitario suelto compactado	1.489	1.520	Kg/cm ³
Humedad natural	4.11	1.17	%
Absorción	3.31	1.03	%
Módulo de finura	2.81	6.49	-
Material fino que pasa el Tamiz N° 200	2.20	2.59	%
Abrasión los Ángeles	-	26.04	%

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 7, se presentan los resultados de las principales características de los agregados de la cantera “Josecito”, los cuales fueron utilizados para realizar los distintos diseños de mezclas. Los certificados de cada ensayo realizado se presentan en el anexo 6.

4.1.1. Diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 8

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Tipo de concreto	Para 1 m ³ de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Patrón	389	938	952	210.2	-	30.93	66.70	75.68	16.71	-
Chema al 0.4 %	389	840	948	210.2	1.36	30.93	66.78	75.37	17.71	0.11
Chema al 0.6 %	375	856	967	202.1	1.97	29.81	68.05	76.88	16.07	0.16
Z Retar al 0.3 %	357	877	990	191.9	0.96	28.38	69.72	78.71	15.26	0.07
Z Retar al 0.5 %	357	877	990	191.9	1.61	28.38	69.72	78.71	15.26	0.13

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 8, se presenta las dosificaciones de materiales (cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivo) para un metro cúbico de concreto, así como para 15 especímenes de concreto, las cuales se obtuvieron de los diseños de mezclas realizados para el concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (ver anexo 7).

4.1.2. Diseño de mezclas $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 9

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Tipo de concreto	Para 1 m3 de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Patrón	418	823	942	210.40	-	33.23	65.43	74.89	16.73	-
Chema al 0.4 %	419	822	938	210	1.47	33.31	65.35	74.57	17.60	0.12
Chema al 0.6 %	404	839	957	202	2.13	32.12	66.70	76.08	16.06	0.17
Z Retar al 0.3 %	385	860	982	192	1.01	30.61	68.37	78.07	15.26	0.08
Z Retar al 0.5 %	385	860	982	192	1.69	30.61	68.07	78.07	15.26	0.13

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 9, se presenta la dosificación de materiales (cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivo) para un metro cúbico de concreto, así como para 15 especímenes de concreto, la cual fue obtenida de los diseños de mezclas realizados para el concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (ver anexo 8).

4.1.3. Diseño de mezclas $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 10

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Tipo de concreto	Para 1 m3 de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Patrón	442	784	956	210.70	-	35.14	62.33	76.00	16.75	-
Chema al 0.4 %	442	817	822	210.4	1.55	35.40	64.95	65.35	16.73	0.12
Chema al 0.6 %	426	835	942	202.3	2.24	33.87	66.38	74.08	16.08	0.18
Z Retar al 0.3 %	406	857	967	192.1	1.07	32.28	68.13	76.88	15.27	0.09
Z Retar al 0.5 %	406	857	967	192.1	1.78	32.28	68.13	76.88	15.27	0.14

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 10, se presenta la dosificación de materiales (cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivo) para un metro cúbico de concreto, así como para 15 especímenes de concreto, la cual fue obtenida de los diseños de mezclas realizados para el concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (ver anexo 9).

4.2. Temperatura del concreto

4.2.1. Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 11

Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

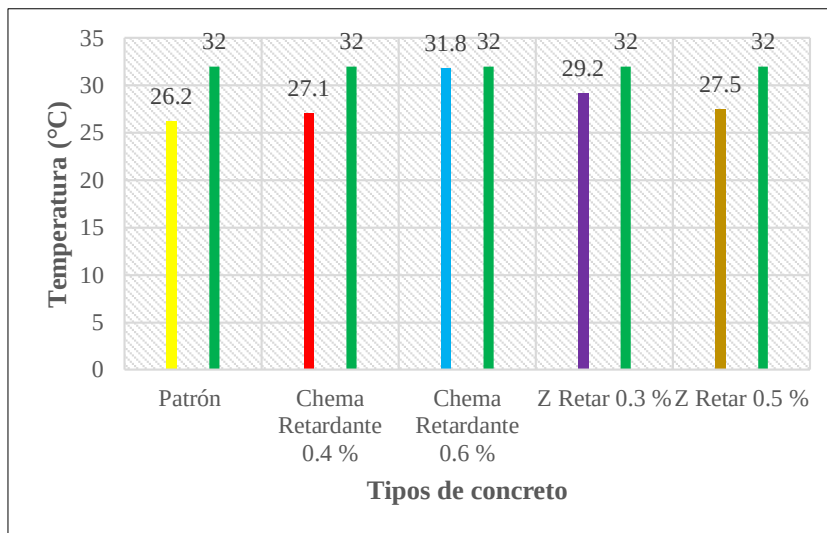
$f'c$	Temperatura	Temperatura promedio	Parámetro (NTE-E.060)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	26	26	32	Cumple
	26			
	26			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	27	27	32	Cumple
	27.0			
	26.5			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	32	32	32	Cumple
	32			
	31			
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	29	29	32	Cumple
	29.5			
	29.5			
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	27.5	27.5	32	Cumple
	27.5			
	27.5			

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 11, se presenta los resultados de las temperaturas obtenidas del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo que debe alcanzar la temperatura según la NTE-E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece esta norma.

Figura 2

Temperatura del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 2, se presenta la temperatura promedio alcanzada por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que la temperatura mínima fue obtenida del concreto patrón (26.2 °C), mientras que la temperatura máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % (31.8 °C).

4.2.2. Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 12

Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

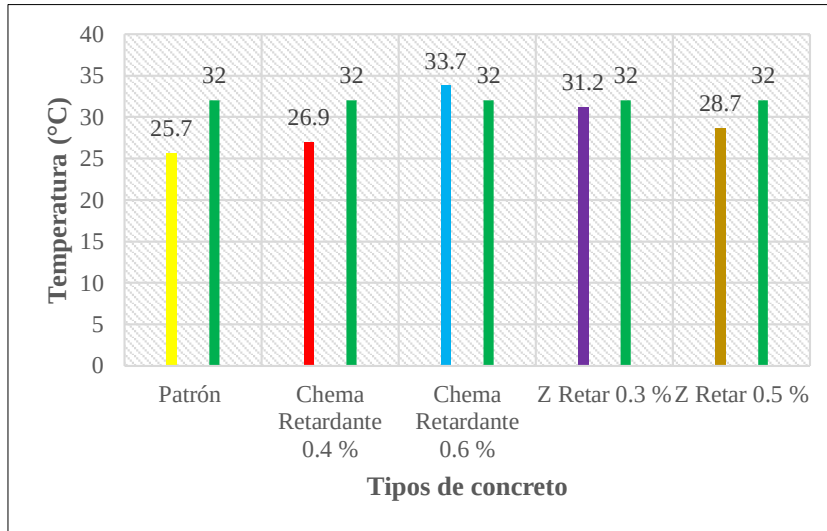
$f'c$	Temperatura	Temperatura promedio	Parámetro (NTE-E.060)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	26	26	32	Cumple
	25.5			
	25.5			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	27	27	32	Cumple
	27			
	27			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	33	34	32	No cumple
	34			
	34.5			
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	31	31	32	Cumple
	31			
	31.5			
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	29	28	32	Cumple
	29			
	26			

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 12, se presenta los resultados de las temperaturas obtenidas del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo que debe alcanzar la temperatura según la NTE-E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece esta norma.

Figura 3

Temperatura del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 3, se presenta la temperatura promedio alcanzada por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que la temperatura mínima fue obtenida del concreto patrón (25.7 °C), mientras que la temperatura máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % (33.7°C), que además está por sobre el parámetro que establece la norma.

4.2.3. Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 13

Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

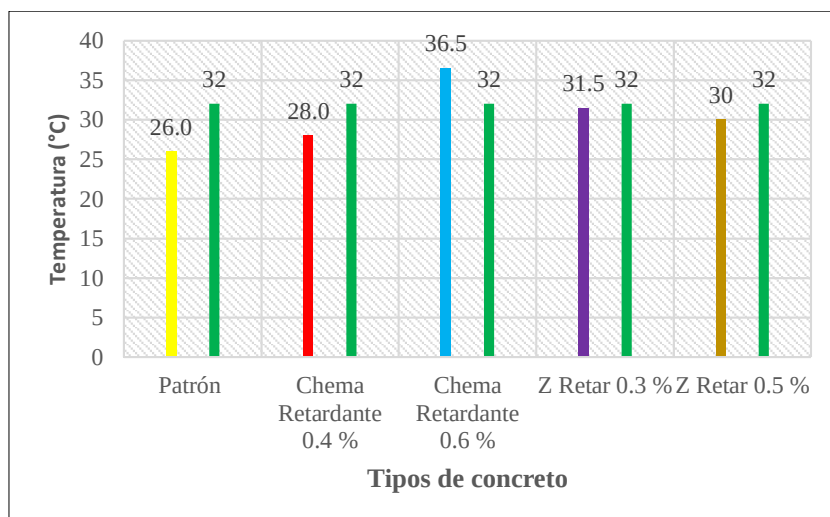
$f'c$	Temperatura	Temperatura promedio	Parámetro (NTE-E.060)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	26	26	32	Cumple
	26			
	26			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	28.5	28	32	Cumple
	28			
	28			
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	36	36.5	32	No cumple
	36.5			
	37			
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	31	31.5	32	Cumple
	31			
	32.5			
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	30	30.0	32	Cumple
	30			
	30			

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 13, se presenta los resultados de las temperaturas obtenidas del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo que debe alcanzar la temperatura según la NTE-E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece esta norma.

Figura 4

Temperatura del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 4, se presenta la temperatura promedio alcanzada por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que la temperatura mínima fue obtenida del concreto patrón (26.0°C), mientras que la temperatura máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % (36.5°C), que además está por sobre el parámetro que establece la norma.

4.3. Asentamiento del concreto

4.3.1. Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 14

Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

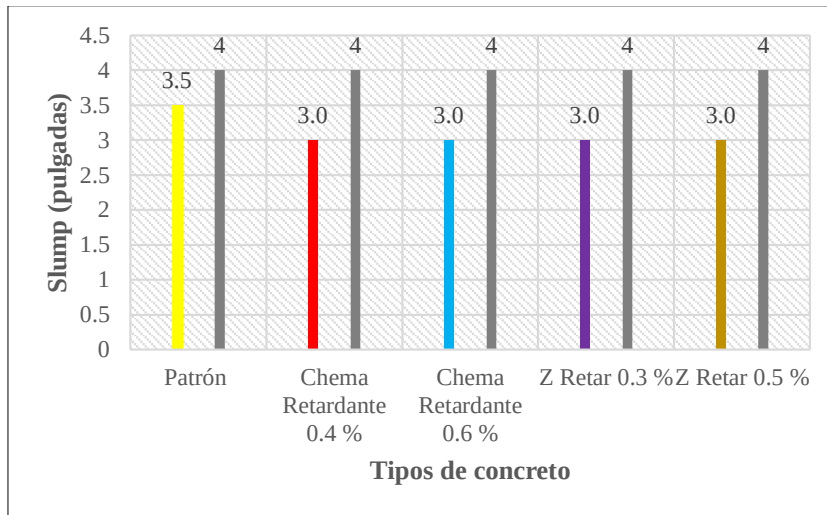
$f'c$	Slump (Pulgadas)	Slump promedio (Pulgadas)	Consistencia	Parámetro	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	4	3.5	Plástica	4	Cumple
	3.5				
	2.5				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3				
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3.5				
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 14, se presenta los resultados de los asentamientos (slump) obtenidos del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo (4 pulgadas) que debe alcanzar el slump según (Rivva, 2013) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece este autor.

Figura 5

Asentamiento (slump) promedio del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 5, se presenta el asentamiento (slump) promedio alcanzado por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que el slump máximo fue obtenido del concreto patrón (3.5 pulgadas), mientras los demás tipos de concreto alcanzaron un slump de 3 pulgadas; todos dentro del parámetro máximo establecido por (Rivva, 2013).

4.3.2. Asentamiento del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 15

Asentamiento (slump) del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

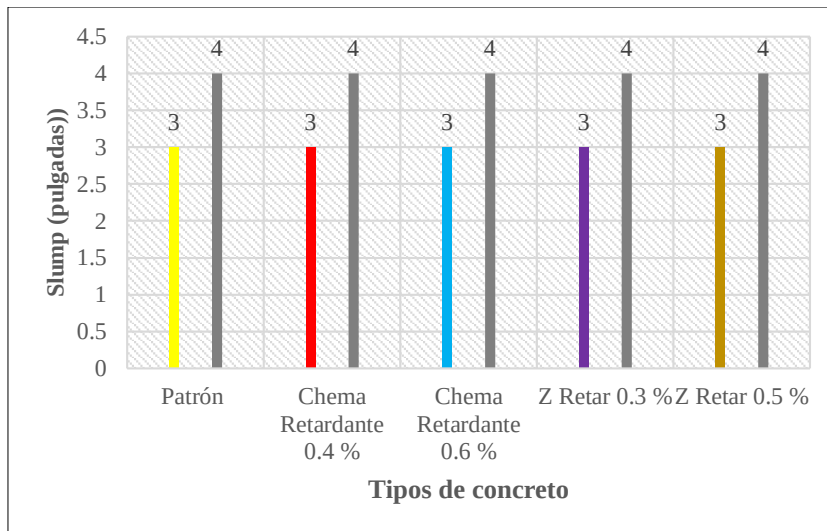
$f'c$	Slump (Pulgadas)	Slump Promedio (Pulgadas)	Consistencia	Parámetro	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	3.5	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	3.5				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3.5				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	3				
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	2.5	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	3				
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	3				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 15, se presenta los resultados de los asentamientos (slump) obtenidos del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo (4 pulgadas) que debe alcanzar el slump según (Rivva, 2013) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece este autor.

Figura 6

Asentamiento (slump) promedio del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 6, se presenta el asentamiento (slump) promedio alcanzado por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que el slump promedio en todos los tipos de concreto fue en promedio 3 pulgadas, que cumplen con el parámetro máximo establecido por (Rivva, 2013).

4.3.3. Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 16

Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

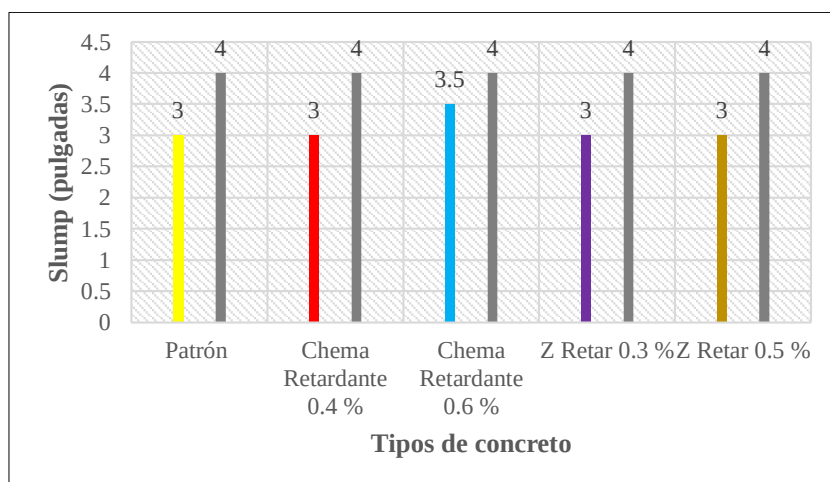
$f'c$	Slump (Pulgadas)	Slump Promedio (Pulgadas)	Consistencia	Parámetro	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	2.5				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	3.0	Plástica	4	Cumple
	2.5				
	3.5				
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	4	3.5	Plástica	4	Cumple
	3				
	3				
Con Aditivo Z Retar al 0.3 %	2.5	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	3				
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	2.5	3.0	Plástica	4	Cumple
	3				
	2.5				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 16, se presenta los resultados de los asentamientos (slump) obtenidos del concreto en estado fresco diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, además de ello se muestra el parámetro máximo (4 pulgadas) que debe alcanzar el slump según (Rivva, 2013) y la condición de los resultados obtenidos con respecto al parámetro que establece este autor.

Figura 7

Asentamiento del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 7, se presenta el asentamiento (slump) promedio alcanzado por cada tipo de concreto elaborado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, en la misma se puede observar que el slump máximo fue obtenido del concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % (3.5 pulgadas), mientras los demás tipos de concreto alcanzaron un slump de 3 pulgadas; todos dentro del parámetro máximo establecido por (Rivva, 2013).

4.4. Resistencia a la compresión del concreto

4.4.1. Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 17

Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

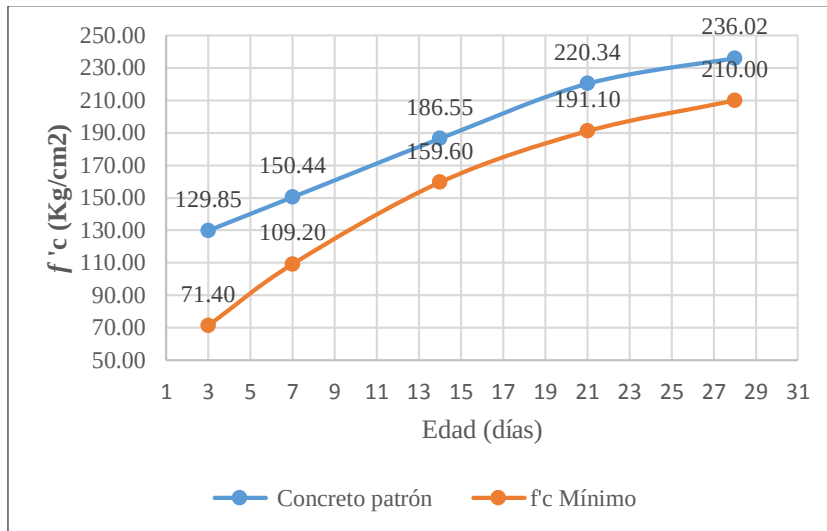
$f'c$	Edad (días)	$f'c$ alcanzado	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	3	126.36	129.85	34 %	61.83 %	Si cumple
		132.18				
		131.17				
		146.03				
	7	154.28	150.44	52 %	71.64 %	Si cumple
		151.96				
		172.64				
	14	200.45	186.55	76 %	88.83 %	Si cumple
		177.33				
		217.00				
	21	223.69	220.34	91 %	104.93 %	Si cumple
		220.17				
		230.32				
	28	238.47	236.02	100 %	112.39 %	Si cumple
		239.28				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 17, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto patrón diseñado para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 8

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 8, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto patrón diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 236.02 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 18

Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

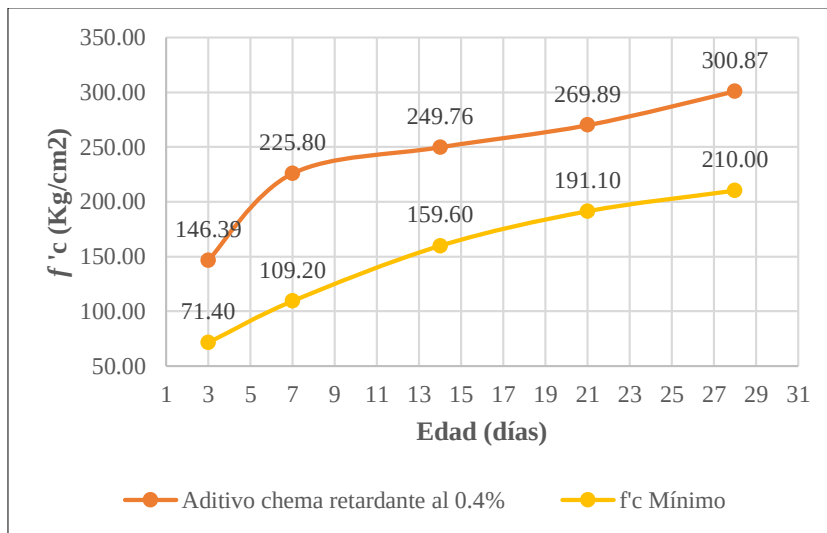
$f'c$	Edad (días)	$f'c$ alcanzado	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	181.63	146.39	34 %	69.71 %	Si cumple
		124.33				
		133.20				
	7	226.33	225.80	52 %	107.52 %	Si cumple
		230.60				
		220.46				
	14	240.31	249.76	76 %	118.93 %	Si cumple
		262.67				
		246.29				
	21	267.29	269.89	91 %	128.52 %	Si cumple
		278.50				
		263.88				
	28	303.24	300.87	100 %	143.27 %	Si cumple
		291.54				
		307.84				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 18, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % diseñado para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 9

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 9, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 %, diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 300.87 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 19

Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

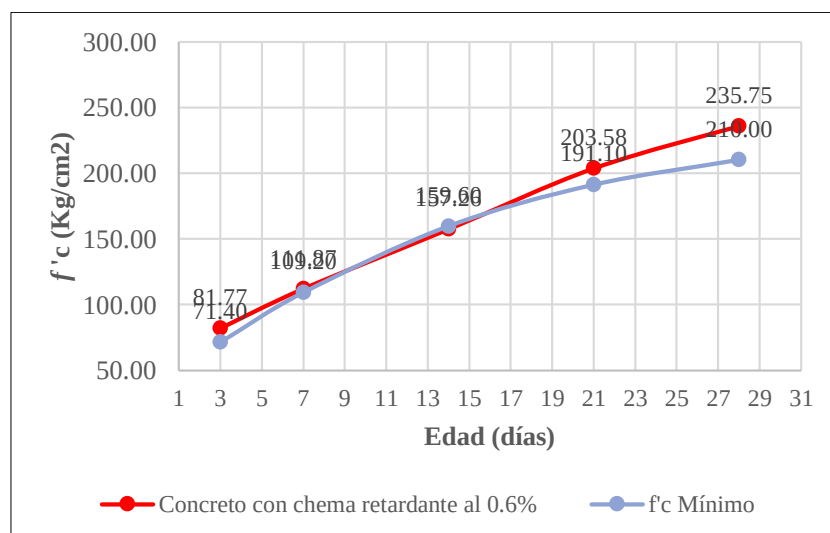
$f'c$	Edad (días)	$f'c$ alcanzado	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	3	81.20	81.77	34 %	38.94 %	Si cumple
		74.58				
		89.53				
		102.74				
	7	122.24	111.87	52 %	53.27 %	Si cumple
		110.62				
		152.29				
		164.97				
	14	154.51	157.26	76 %	74.88 %	Si cumple
		194.55				
		202.27				
		213.91				
	21	233.51	203.58	91 %	96.94 %	Si cumple
		228.80				
		244.94				
	28	235.75	235.75	100 %	112.26 %	Si cumple

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 19, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 %, diseñado para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 10

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 10, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 %, diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 235.75 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 20

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

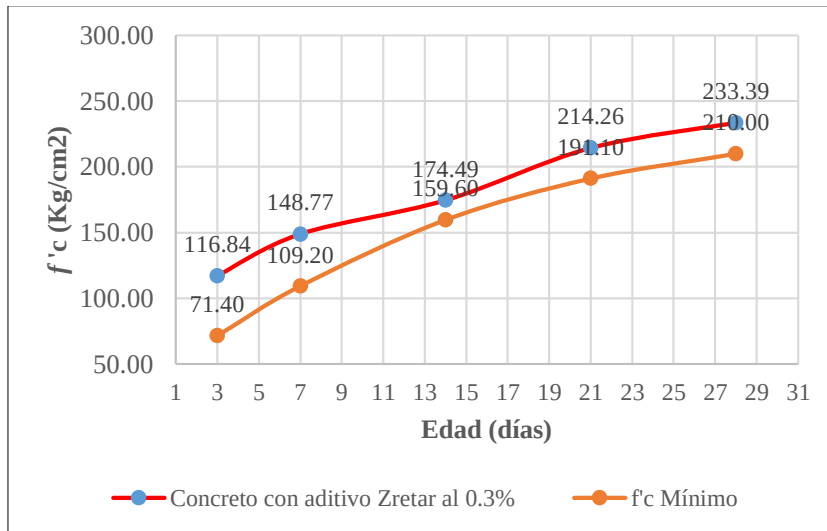
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar. al 0.3 %	3	109.18	116.84	34 %	55.64 %	Si cumple
		116.17				
		125.18				
		142.47				
	7	150.86	148.77	52 %	70.84 %	Si cumple
		152.98				
		169.31				
		175.92				
	14	178.23	174.49	76 %	83.09 %	Si cumple
		201.99				
		218.08				
		222.72				
	21	238.96	214.26	91 %	102.03 %	Si cumple
		228.64				
		233.39				
		232.57				
	28	228.64	233.39	100 %	111.14 %	Si cumple
		233.39				
		232.57				
		232.57				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 20, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 %, diseñado para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 11

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 11, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 %, diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 233.39 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 21

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

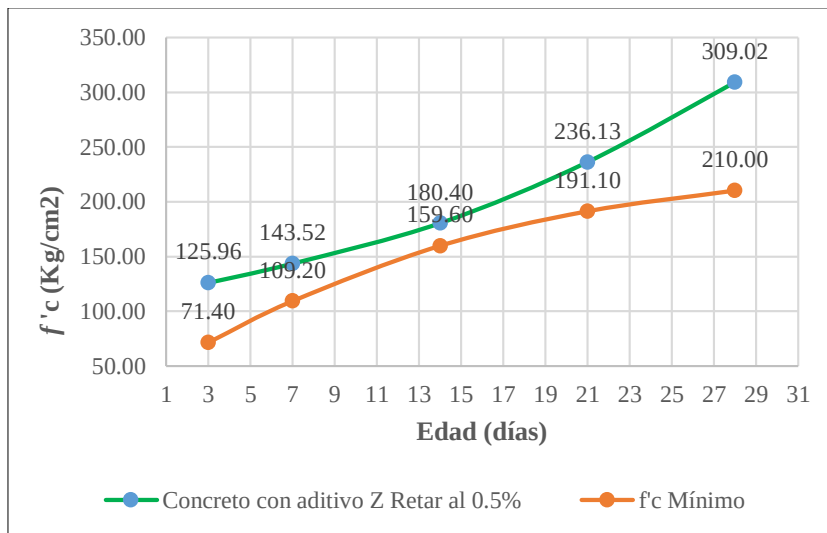
f'c	Edad (días)	f'c	f'c promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar. al 0.5 %	3	129.21	125.96	34 %	59.98 %	Si cumple
		133.50				
		115.18				
	7	139.46	143.52	52 %	68.34 %	Si cumple
		142.70				
		148.39				
	14	176.71	180.40	76 %	85.91 %	Si cumple
		179.15				
		185.36				
	21	236.25	236.13	91 %	112.44 %	Si cumple
		232.41				
		239.73				
	28	294.56	309.02	100 %	147.15 %	Si cumple
		307.81				
		324.69				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 21, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 %, diseñado para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 12

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 12, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 %, diseñado para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 309.02 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

4.4.2. Resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 22

Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

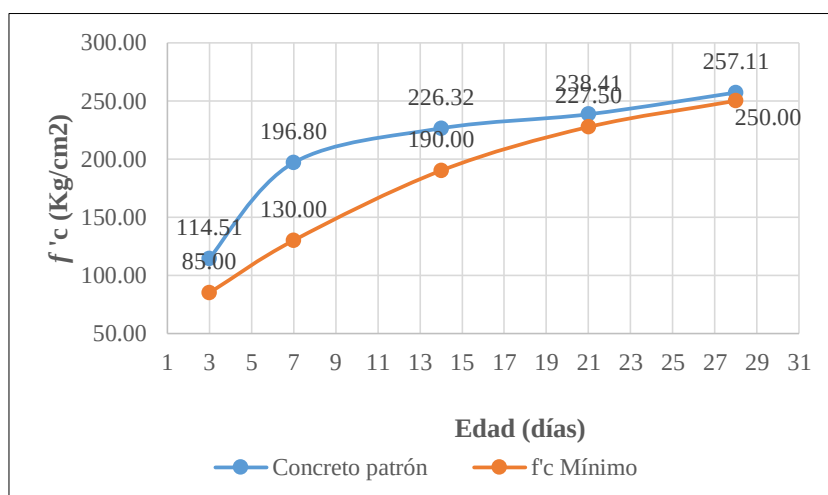
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	3	115.70	114.51	34 %	54.53 %	Si cumple
		115.34				
		112.48				
	7	187.32	196.80	52 %	93.71 %	Si cumple
		195.70				
		207.39				
	14	222.44	226.32	76 %	107.77 %	Si cumple
		222.08				
		233.95				
	21	236.02	238.41	91 %	113.53 %	Si cumple
		242.60				
		236.62				
	28	247.11	257.11	100 %	122.43 %	Si cumple
		262.77				
		261.44				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 22, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto patrón diseñado para $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 13

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 13, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto patrón diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 257.11 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 23

Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

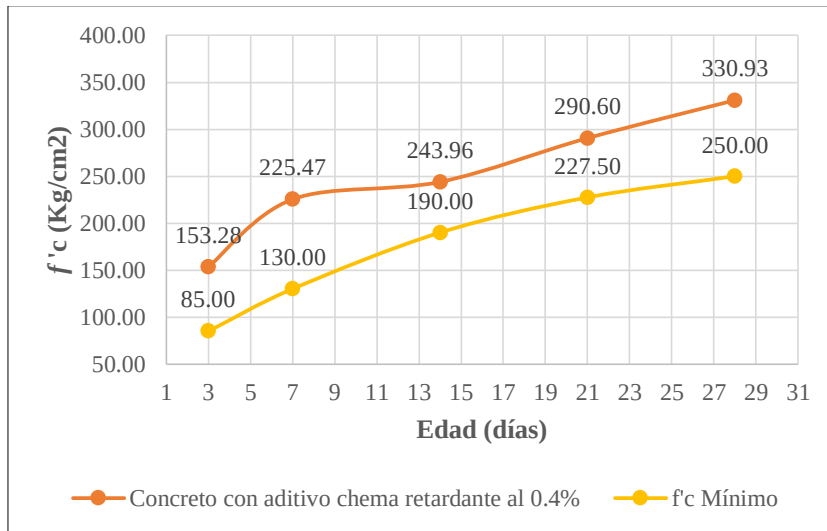
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	102.21	153.28	34 %	72.99 %	Si cumple
		203.28				
		154.35				
	7	232.64	225.47	52 %	107.37 %	Si cumple
		226.73				
		217.05				
	14	244.76	243.96	76 %	116.17 %	Si cumple
		243.06				
		244.06				
	21	297.03	290.60	91 %	138.38 %	Si cumple
		283.87				
		290.90				
	28	320.54	330.93	100 %	157.58 %	Si cumple
		327.19				
		345.06				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 23, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 %, diseñado para $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 14

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 14, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 %, diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 330.93 Kg/cm², así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 24

Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

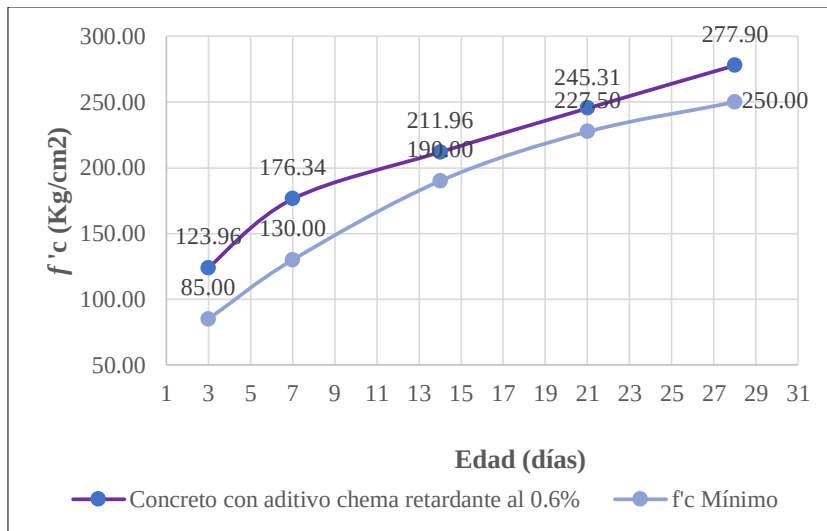
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	3	115.29	123.96	34 %	59.03 %	Si cumple
		133.48				
		123.11				
		165.67				
	7	174.46	176.54	52 %	83.07 %	Si cumple
		188.90				
		210.06				
		215.60				
	14	210.21	211.96	76 %	100.93 %	Si cumple
		234.69				
		245.53				
		255.66				
	21	273.95	244.63	91 %	116.49 %	Si cumple
		285.81				
		277.90				
		273.95				
	28	285.81	277.90	100 %	132.33 %	Si cumple
		273.95				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 24, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 %, diseñado para $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 15

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 15, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 %, diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 277.90 Kg/cm², así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 25

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

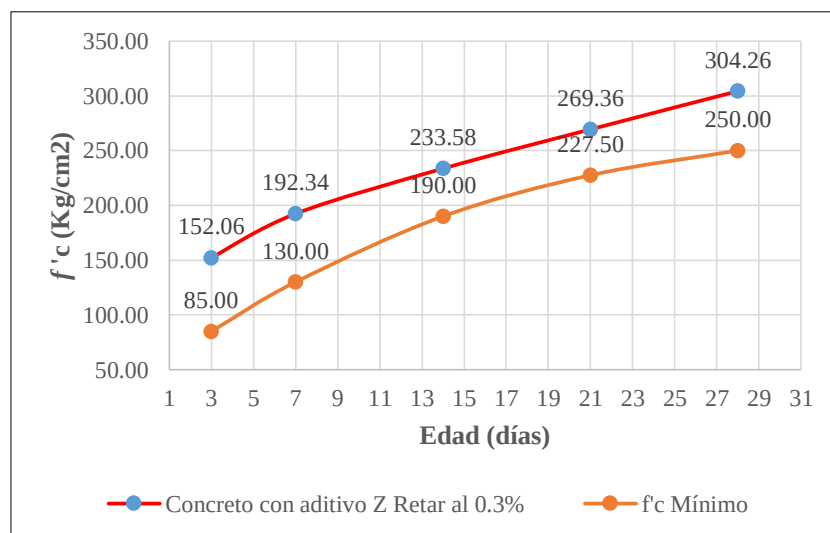
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar. al 0.3 %	3	154.64	152.06	34 %	72.41 %	Si cumple
		159.06				
		142.49				
	7	189.86	192.34	52 %	91.59 %	Si cumple
		188.41				
		198.76				
	14	227.18	233.58	76 %	111.23 %	Si cumple
		238.31				
		235.23				
	21	257.02	269.36	91 %	128.26 %	Si cumple
		269.10				
		281.94				
	28	302.62	304.26	100 %	144.88 %	Si cumple
		305.72				
		304.42				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 25, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 %, diseñado para $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 16

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 16, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 %, diseñado para un $f'c = 250$ Kg/cm², a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 304.26 Kg/cm², así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 26

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 250$ Kg/cm²

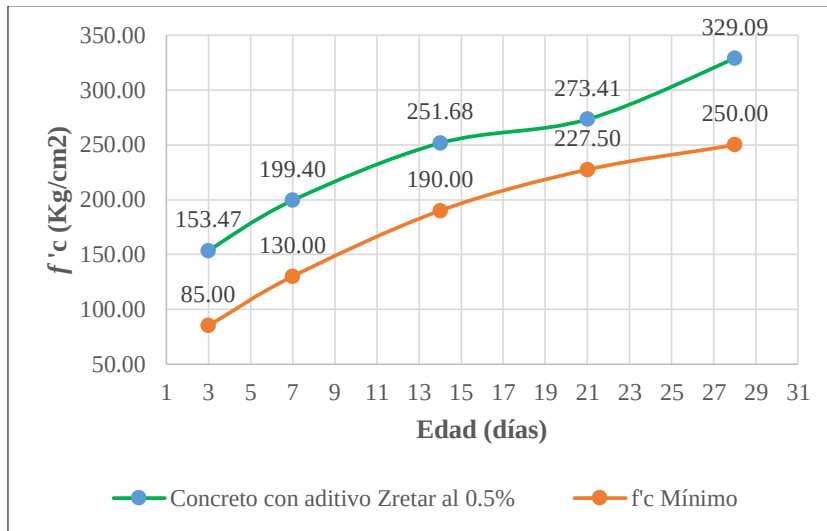
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar. al 0.5 %	3	150.86	153.47	34 %	73.08 %	Si cumple
		163.55				
		146.01				
	7	191.76	199.40	52 %	94.95 %	Si cumple
		211.81				
		194.64				
	14	245.59	251.68	76 %	119.85 %	Si cumple
		254.03				
		255.43				
	21	269.32	273.41	91 %	130.20 %	Si cumple
		276.60				
		274.31				
	28	333.55	329.09	100 %	156.71 %	Si cumple
		328.24				
		325.48				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 26, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 %, diseñado para $f'c = 250$ Kg/cm² a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 17

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 17, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 %, diseñado para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 329.09 Kg/cm2, así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

4.4.3. Resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Tabla 27

Resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

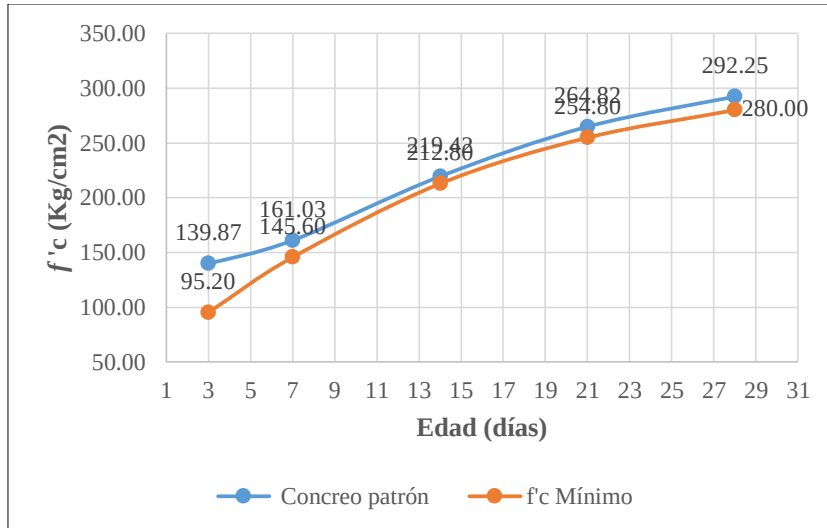
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Patrón (Sin Aditivo)	3	155.01	139.87	34 %	66.61 %	Si cumple
		125.74				
		139.14				
		160.10				
	7	158.02	161.03	52 %	76.68 %	Si cumple
		164.97				
		210.57				
		228.00				
	14	219.68	219.42	76 %	104.48 %	Si cumple
		255.94				
		273.81				
		264.72				
	21	284.76	264.82	91 %	126.11 %	Si cumple
		290.15				
		292.25				
		301.83				
	28	290.15	292.25	100 %	139.17 %	Si cumple
		290.15				
		290.15				
		290.15				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 27, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto patrón diseñado para $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 18

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 18, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto patrón diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 292.25 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 28

Resistencia a la compresión del concreto con aditivo Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

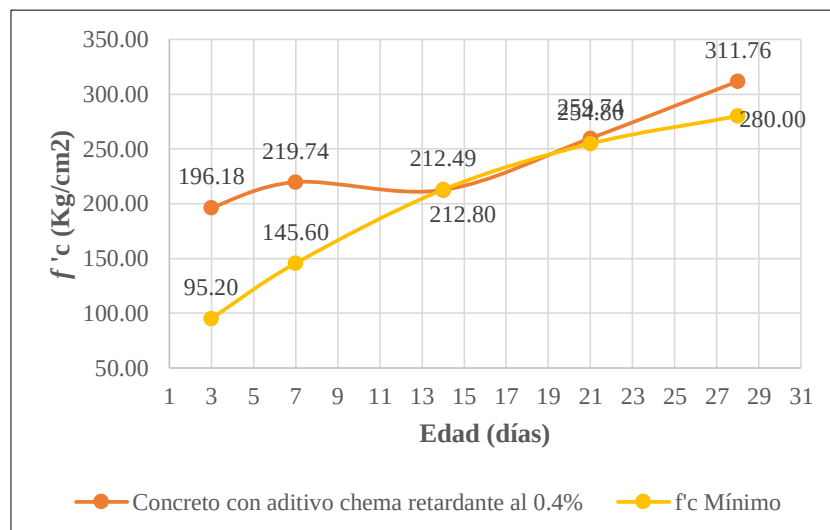
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.4 %	3	185.74	196.18	34 %	93.42 %	Si cumple
		206.89				
		196.90				
	7	225.37	219.74	52 %	104.64 %	Si cumple
		220.51				
		213.32				
	14	204.75	212.49	76 %	101.19 %	Si cumple
		211.65				
		219.95				
	21	249.76	259.74	91 %	123.69 %	Si cumple
		262.33				
		267.14				
	28	327.90	311.76	100 %	148.46 %	Si cumple
		310.22				
		297.14				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 28, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % diseñado para $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 19

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.4 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 18, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 311.76 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 29

Resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

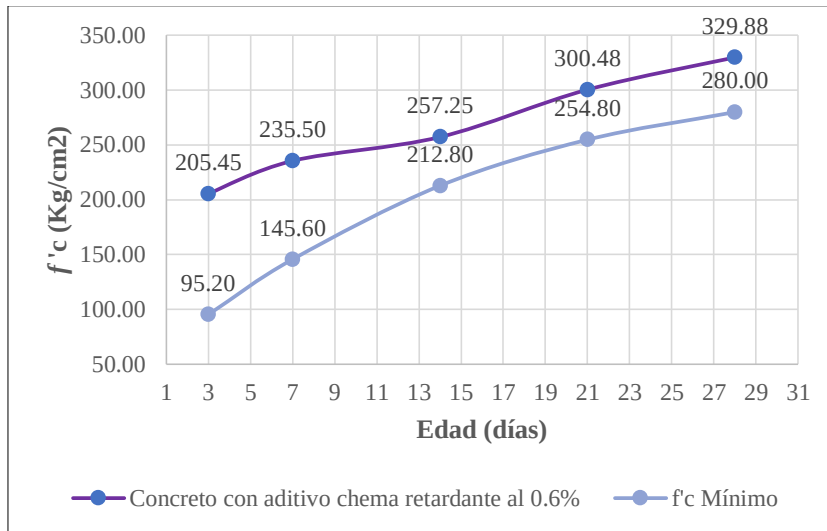
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Chema Retardante al 0.6 %	3	200.34	205.45	34 %	97.83 %	Si cumple
		206.97				
		209.05				
		231.76				
	7	236.79	235.50	52 %	112.14 %	Si cumple
		237.94				
		262.55				
		263.02				
	14	274.43	266.67	76 %	122.50 %	Si cumple
		289.75				
		301.95				
		309.75				
	21	329.14	300.48	91 %	143.09 %	Si cumple
		325.50				
		329.88				
		335.00				
	28	325.50	329.88	100 %	157.09 %	Si cumple
		329.88				
		335.00				
		335.00				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 29, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % diseñado para $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 20

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Chema Retardante al 0.6 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 20, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 329.88 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 30

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

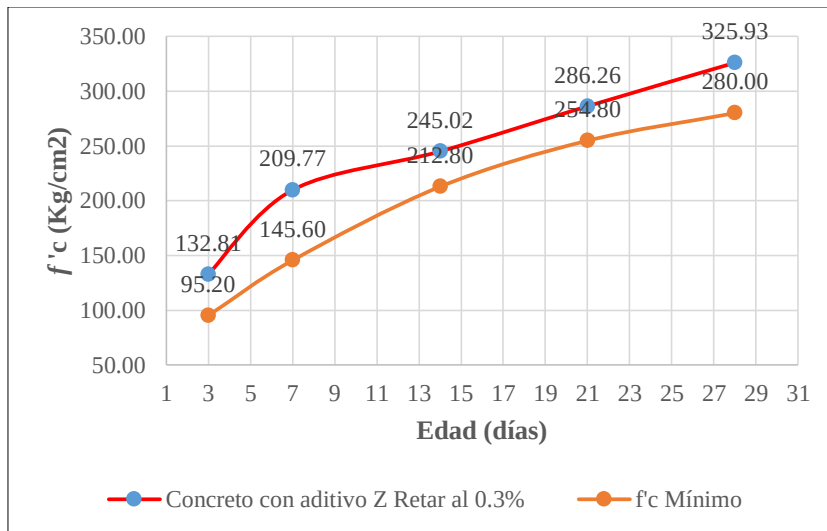
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar. al 0.3 %	3	110.43	132.81	34 %	63.24 %	Si cumple
		154.34				
		133.66				
	7	199.60	209.77	52 %	99.89 %	Si cumple
		213.96				
		215.76				
	14	239.56	245.02	76 %	116.68 %	Si cumple
		245.32				
		250.18				
	21	270.05	286.26	91 %	136.31 %	Si cumple
		286.18				
		302.54				
	28	325.39	325.93	100 %	155.20 %	Si cumple
		338.52				
		313.88				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 30, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % diseñado para $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 21

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.3 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 21, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % diseñado para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 325.93 Kg/cm^2 , así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

Tabla 31

Resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

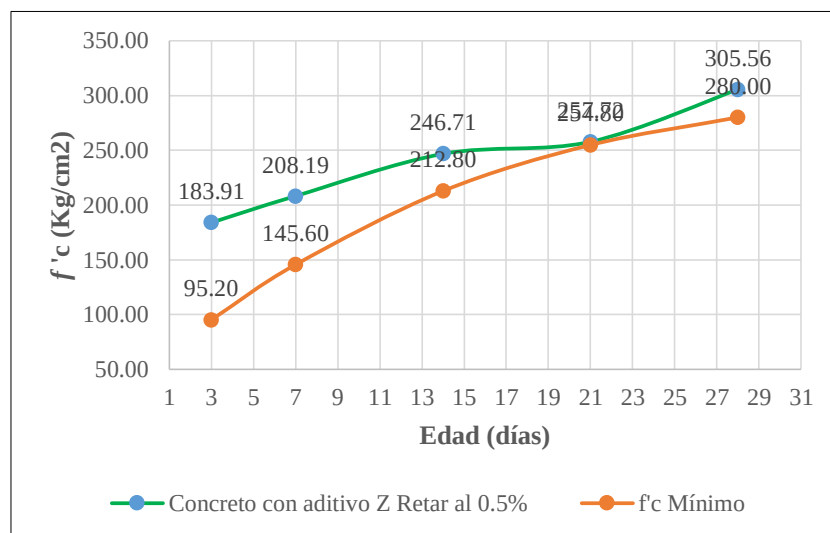
$f'c$	Edad (días)	$f'c$	$f'c$ promedio	Parámetro (%)	Porcentaje alcanzado (%)	Condición
Con Aditivo Z Retar al 0.5 %	3	170.67	183.91	34 %	87.58 %	Si cumple
		195.77				
		185.31				
		199.72				
	7	204.63	208.19	52 %	99.14 %	Si cumple
		220.23				
		251.96				
		240.41				
	14	247.76	246.71	76 %	117.48 %	Si cumple
		262.44				
		251.43				
		259.28				
	21	282.53	257.72	91 %	122.72 %	Si cumple
		282.53				
		303.38				
		330.77				
	28	303.38	305.56	100 %	145.50 %	Si cumple
		330.77				

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla 31, se presenta la resistencia a la compresión que alcanzó el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % diseñado para $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, también se presenta el parámetro mínimo que debe alcanzar a cada edad según el libro de “Tecnología del Concreto” de Rivera, el porcentaje de resistencia alcanzado y la condición respecto al parámetro del citado autor.

Figura 22

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto Z retar al 0.5 % de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

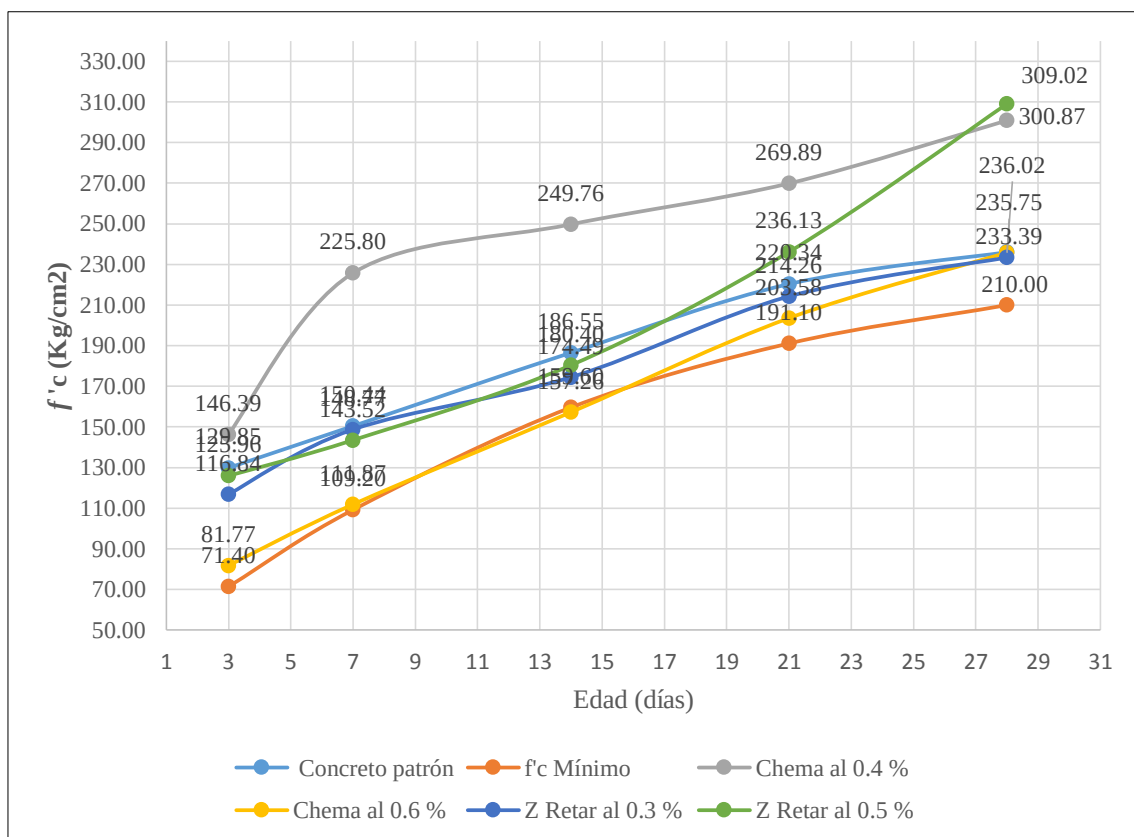
Nota. En la figura 22, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % diseñado para un $f'c = 280$ Kg/cm², a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de curado, en la que la resistencia máxima a los 28 días fue de 305.56 Kg/cm², así mismo, se presenta la curva que forman las resistencias mínimas que debe alcanzar el concreto para esta resistencia.

4.4.4. Resistencia a la compresión del concreto por $f'c$ de diseño

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210$ Kg/cm²

Figura 23

Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 210$ Kg/cm²



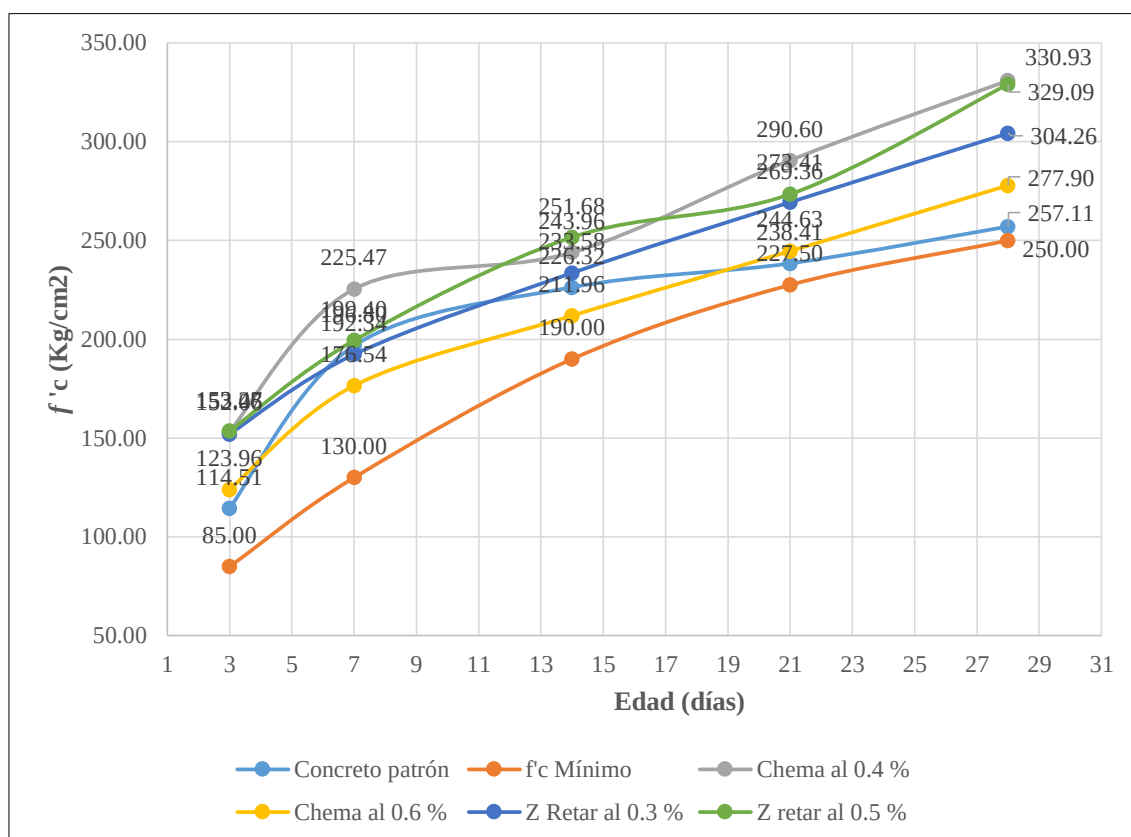
Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 23, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por todos los tipos de concretos diseñados para un $f'c = 210$ Kg/cm², en esta se puede apreciar que la resistencia mínima a los 28 días fue alcanzada por el concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % (233.39 Kg/cm²), mientras que la resistencia máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % (309.02 Kg/cm²).

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 24

Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$



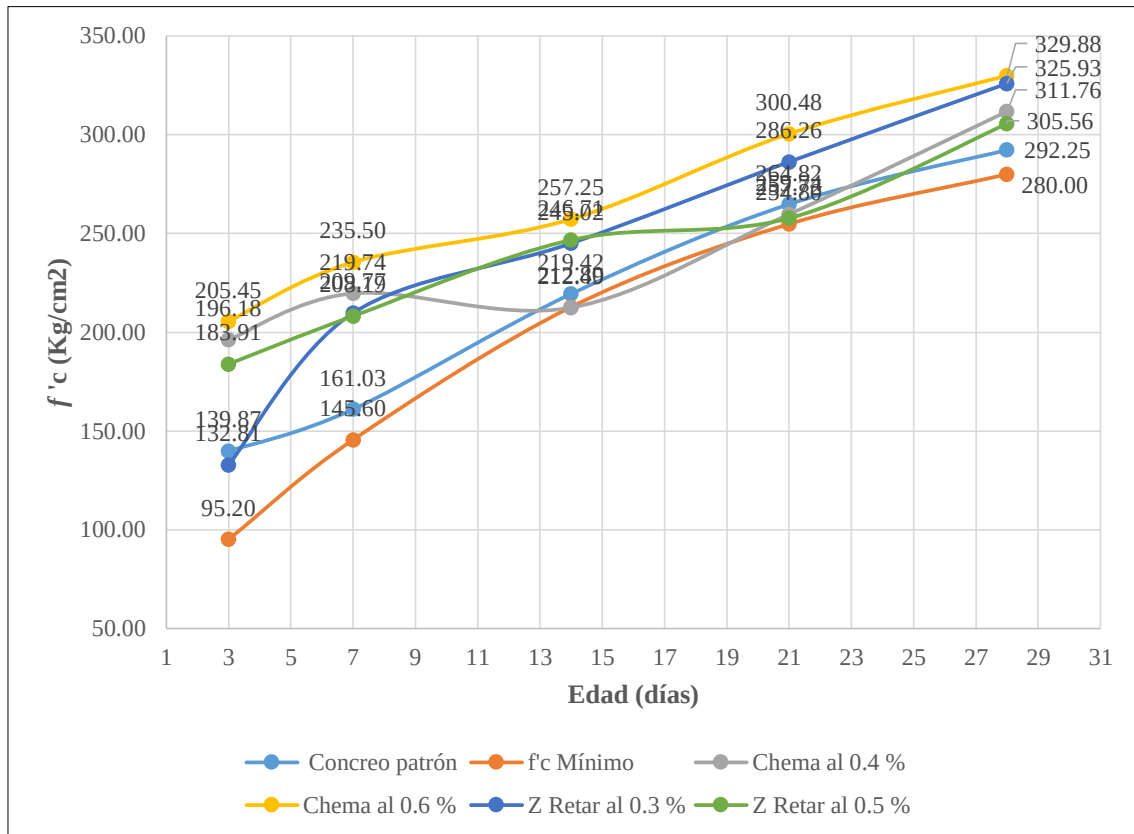
Fuente: Elaboración propia

Nota. En la figura 24, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por todos los tipos de concretos diseñados para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en esta se puede apreciar que la resistencia mínima a los 28 días fue alcanzada por el concreto patrón (257.11 Kg/cm^2), mientras que la resistencia máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % (330.93 Kg/cm^2).

Evolución de la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 25

Evolución de la resistencia a la compresión de todos los tipos de concreto de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

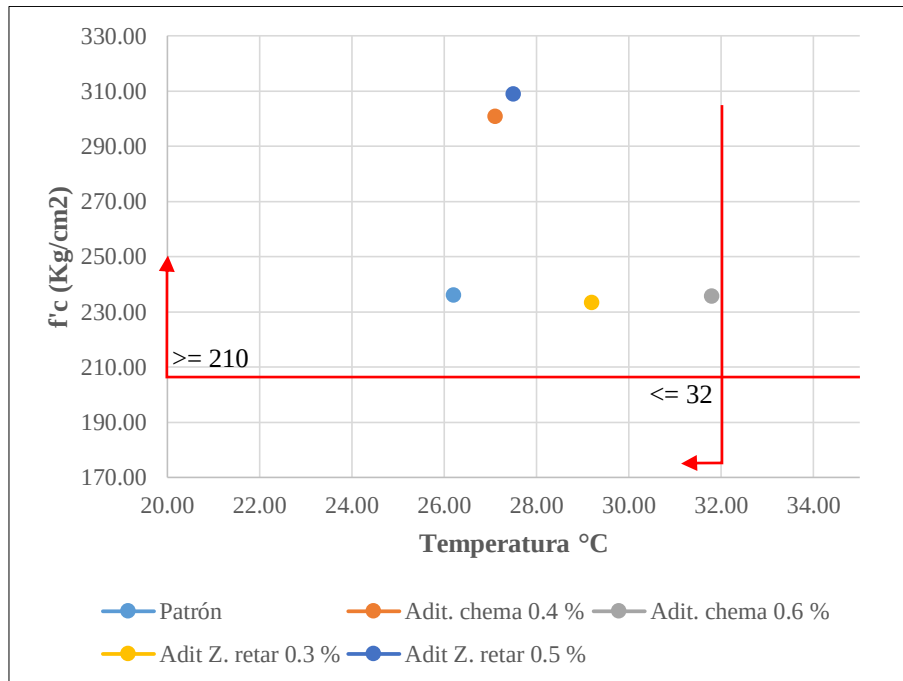
Nota. En la figura 25, se presenta la evolución de la resistencia a la compresión promedio alcanzado por todos los tipos de concretos diseñados para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, en esta se puede apreciar que la resistencia mínima a los 28 días fue alcanzada por el concreto patrón (292.25 Kg/cm^2), mientras que la resistencia máxima fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % (329.88 Kg/cm^2).

4.4.5. Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 26

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



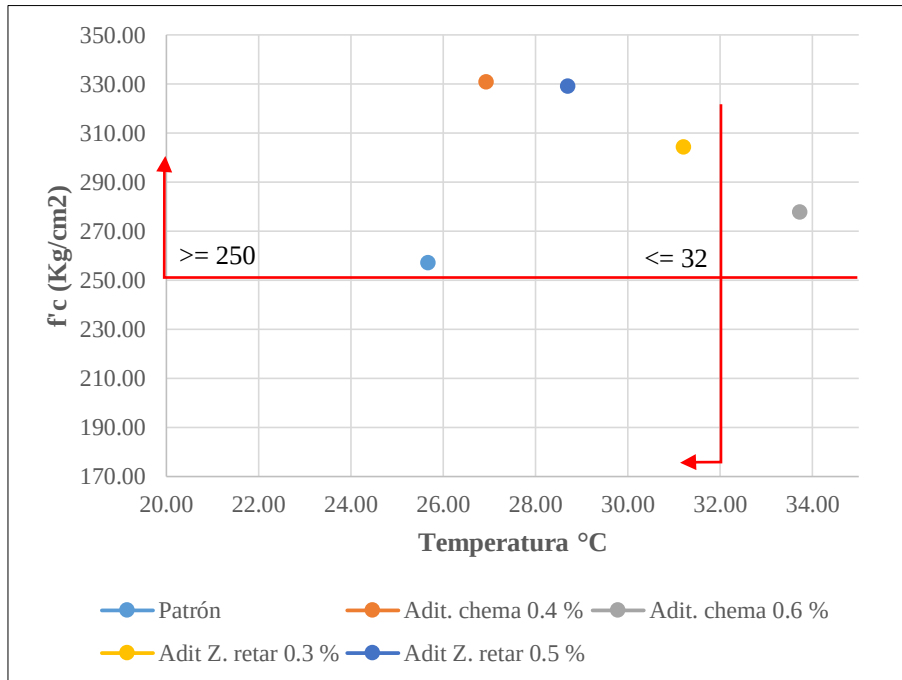
Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura 26, se presenta la relación que existe entre la temperatura del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$ de diseño = 210 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar, que ambos resultados obtenidos a través de ensayos de campo y laboratorio se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cinco puntos de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que mientras que la temperatura del concreto sea menor de 32°C la resistencia a la compresión no se afecta o no presenta ninguna variación.

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 27

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



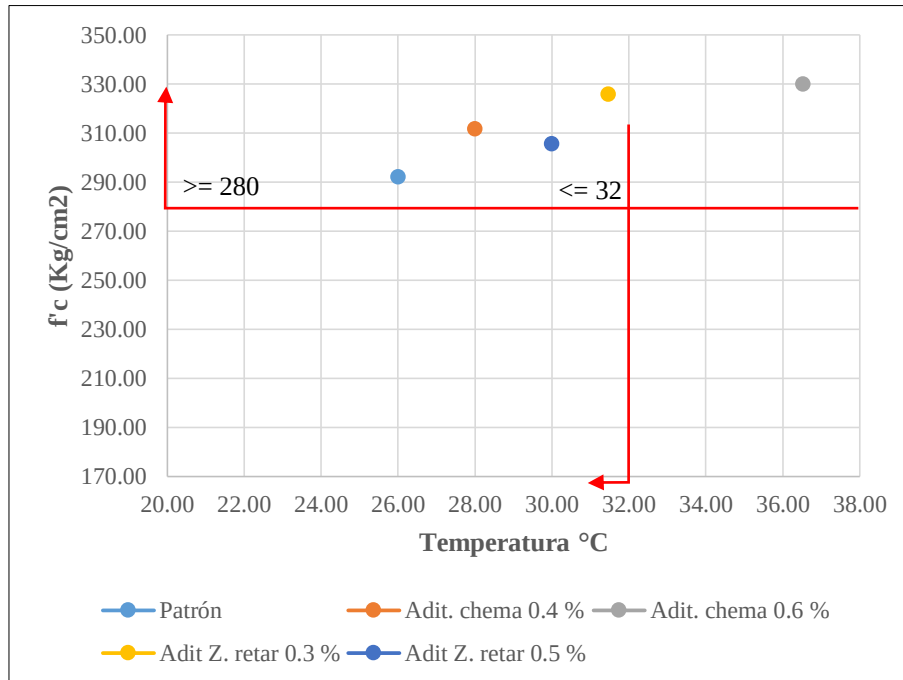
Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura 27, se presenta la relación que existe entre la temperatura del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de f'_c de diseño = 250 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar, que solo el punto formado por la temperatura y la resistencia del concreto elaborado con aditivo chema retardante al 0.6 %, se encuentra fuera de la zona de aceptación de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cuatro puntos restantes de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que si la temperatura sobrepasa los 32°C , se debe tener mucho cuidado al momento de realizar el curado pues, podrá verse afectada la resistencia a la compresión del concreto.

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 28

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

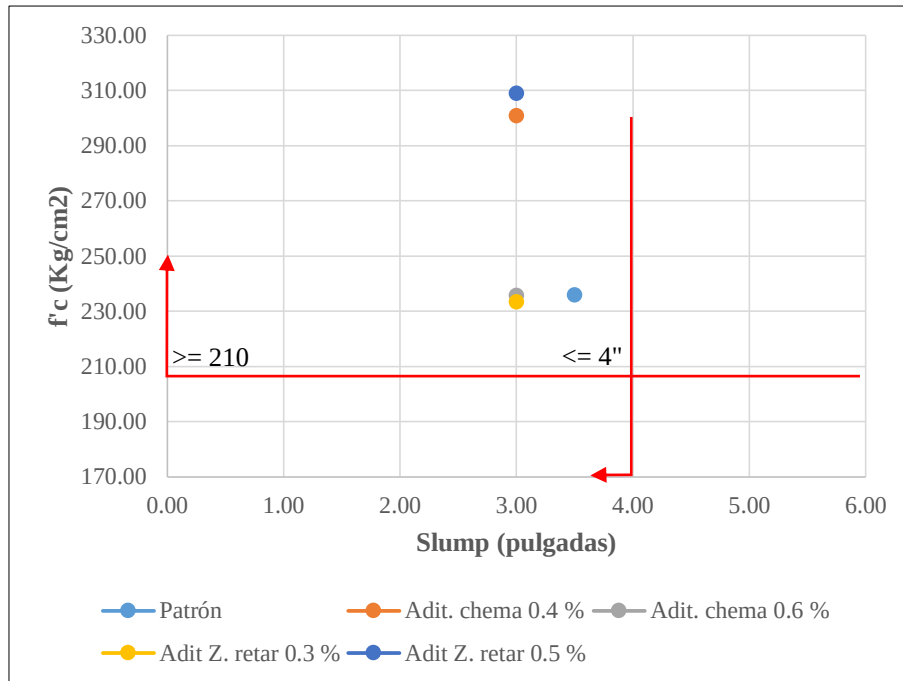
Nota: En la figura 28, se presenta la relación que existe entre la temperatura del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de f'_c de diseño = 280 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar, que solo el punto formado por la temperatura y la resistencia del concreto elaborado con aditivo chema retardante al 0.6 %, se encuentra fuera de la zona de aceptación de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cuatro puntos restantes de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que si la temperatura sobrepasa los 32°C , se debe tener mucho cuidado al momento de realizar el curado pues, podrá verse afectada la resistencia a la compresión del concreto.

4.4.6. Asentamiento (Slump) Vs. resistencia a la compresión del concreto

Asentamiento Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 29

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



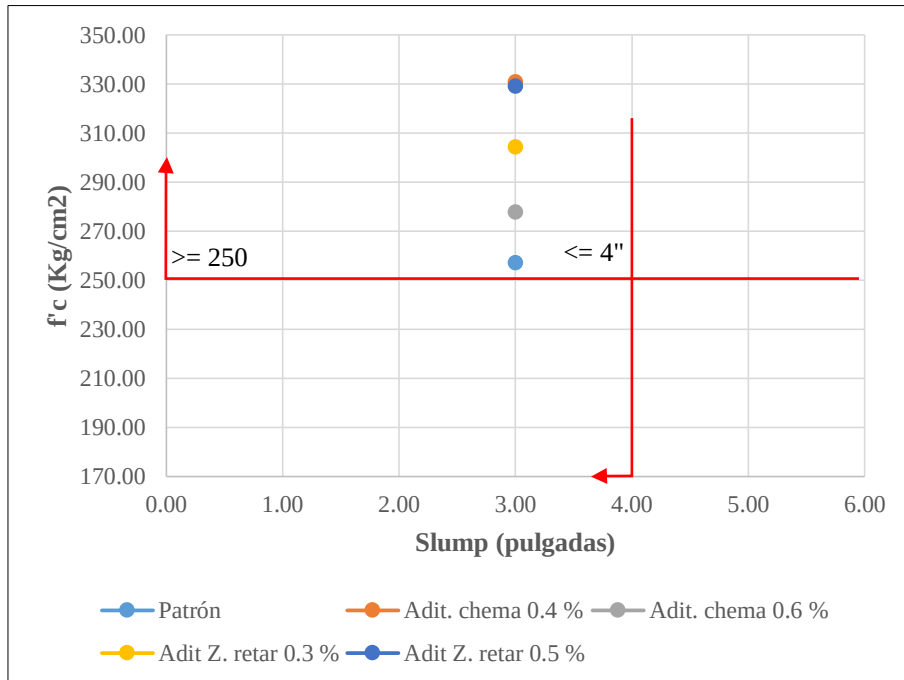
Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura 29, se presenta la relación que existe entre el asentamiento (slump) del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de f'_c de diseño = 210 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar que ambos resultados obtenidos a través de ensayos de campo y laboratorio se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cinco puntos de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que mientras que el slump del concreto sea menor de 4 pulgadas, la resistencia a la compresión no se afecta o no presenta ninguna variación.

Asentamiento Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 30

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



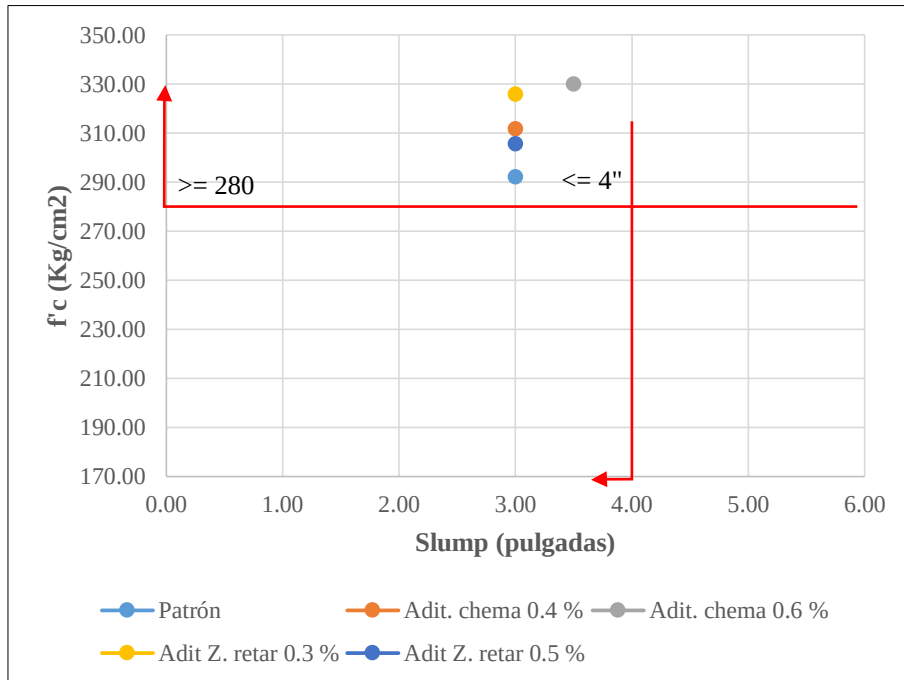
Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura 30, se presenta la relación que existe entre el asentamiento (slump) del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de f'_c de diseño = 250 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar que ambos resultados obtenidos a través de ensayos de campo y laboratorio se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cinco puntos de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que mientras que el slump del concreto sea menor de 4 pulgadas, la resistencia a la compresión no se afecta o no presenta ninguna variación.

Asentamiento Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días

Figura 31

Temperatura Vs. resistencia a la compresión del concreto de $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

Nota: En la figura 31, se presenta la relación que existe entre el asentamiento (slump) del concreto y la resistencia a la compresión del concreto de f'_c de diseño = 280 Kg/cm^2 , en la figura se puede apreciar que ambos resultados obtenidos a través de ensayos de campo y laboratorio se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas peruanas, los cinco puntos de la gráfica se encuentran dentro de la zona de aceptación; por ello se puede deducir que mientras que el slump del concreto sea menor de 4 pulgadas, la resistencia a la compresión no se afecta o no presenta ninguna variación.

V. DISCUSIÓN

Para los diferentes diseños de mezclas elaborados mediante el método de ACI – 211, se utilizaron los agregados de la cantera “Josecito”, que si cumplieron con los estándares mínimos de calidad; sin embargo se requiere conocer a ciencia cierta cuál es la cantera que más provee de agregados para la elaboración de concreto en la ciudad de Jaén y así tener un estudio más cercano posible a la realidad, por otro lado también está abierta la posibilidad de utilizar otro método para el diseño de mezclas como el método Walker que utilizaron Herrera y Vargas (2018) en su investigación relacionada con este tema, donde obtuvieron dosificaciones que permitieron lograr un concreto de calidad.

La temperatura es una de las propiedades muy importantes del concreto en estado fresco, conociendo esta propiedad es posible que se tome las precauciones necesarias para evitar la formación de fisuras en el concreto, en esta investigación se realizó tres ensayos para medir la temperatura de cada tipo de concreto elaborado, sin embargo, se hace necesario medir también la temperatura ambiente para poder encontrar alguna relación con respecto a la del concreto, así como también medir la temperatura en condiciones de obras reales y en tiempos de máximas temperatura del ambiente para poder observar mejor los efectos del uso de aditivos retardantes de fragua. Esta propiedad del concreto es poco estudiada a nivel de investigaciones de pregrado relacionadas con este tema, no existiendo a nivel local estudios que hayan utilizado este tipo de aditivos que hayan medido la temperatura del concreto en estado fresco.

La consistencia del concreto, que es calificada por el asentamiento (slmup) del concreto en estado fresco según Abanto (p. 49), es un ensayo que se realiza en toda obra para poder reducir a aumentar una mínima cantidad de agua y así poder lograr una trabajabilidad óptima. El uso de las dos marcas de aditivos en esta investigación no interfirió mucho en esta propiedad pues la consistencia en todos los tipos de concreto fue plástica (trabajable), pues este tipo de aditivos no tiene como principal característica influir sobre la trabajabilidad del concreto; como si lo tiene los aditivos plastificantes la cual fueron utilizados por Campos y Martínez (2019) en su investigación realizada en cimentaciones de obras de la ciudad de Jaén, en la que obtuvieron consistencias fluidas y muy trabajables.

La resistencia a la compresión del concreto, es según la NTE-E.60 del RNE, es el promedio de dos muestras cilíndricas como mínimo, la cual a la vez es indicador de calidad del concreto, según Rivva (2013). En esta investigación se estudió la influencia de los aditivos chema retardante y z Retar sobre la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, 250 Kg/cm^2 y 280 Kg/cm^2 ; para todos los tipos de concreto el uso de este aditivo logró una resistencia mayor con respecto de las muestras patrón, por lo que se demostró que si mejora la resistencia; de igual modo Aponte (2017) en su investigación realizada en la ciudad de Jaén obtuvo resultados positivos con respecto a resistencia, con el uso de aditivo Z Retar a los 7 días disminuye porcentualmente en 6.05% con respecto al concreto patrón, a los 14 días el porcentaje reduce la diferencia a 3.71 % y a los 28 días aumenta la variación porcentual en 4.85%.

Los resultados obtenidos de las principales características del concreto no resultaron inferiores en todos los tipos de concreto elaborado para esta investigación, principalmente la resistencia a la compresión, pues a las edades de 3, 7 y 14 días en algunos casos como el concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, el concreto alcanzó resistencias mayores a algunos concretos elaborado con aditivo; mientras que con respecto a la temperatura y el asentamiento del concreto los resultados fueron similares para todos los tipos de concreto. Es posible que realizando más número de ensayos y una mayor cantidad de muestra se pueda obtener más certeza sobre nuestros resultados obtenidos o quizá puedan diferir en algunos porcentajes.

VI. CONCLUSIONES

Realizando un diseño de mezclas para cada tipo de concreto y con uno u otro aditivo que se quiera estudiar se obtiene pequeñas diferencias con respecto a las dosificaciones de materiales, tal como se presenta en las tablas 8, 9 y 10; pero son muy significativas para una investigación experimental como esta, pues esas pequeñas cantidades de materiales principalmente de aditivos son las que determinan o se obtiene porcentajes de variación de alguna de las propiedades del concreto.

La temperatura ambiente (la cual no fue medida en esta investigación), tiene influencia directamente sobre la temperatura del concreto en estado fresco, sea éste con o sin aditivo, pues las temperaturas más altas se registraron cuando los ensayos fueron realizados en días soleados.

Los aditivos retardantes de fragua chema retardante y Z Retar, no tuvieron influencia significativa sobre la consistencia del concreto tal como lo muestran los resultados en las tablas 14, 15 y 16, pero sí lograron retardar el proceso de fraguado del concreto en comparación con las muestras de concreto patrón, el tiempo que llevó el proceso de fraguado aproximadamente fue de entre 6 y 8 horas, mientras que el proceso de fraguado del concreto patrón duró aproximadamente entre 3 y 4 horas.

Los dos tipos de aditivos retardantes de fragua utilizados en esta investigación lograron que el concreto alcance una resistencia superior a la del concreto patrón, principalmente a los 21 y 28 días, pues en las demás edades se obtuvieron variaciones mínimas, e incluso por debajo de la resistencia del concreto patrón. Para el concreto con diseño de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ la resistencia máxima a los 28 días fue alcanzada por el concreto con aditivo Z Retar al 0.5 %; con 147.15 % de la resistencia requerida, para el concreto con diseño de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ la resistencia máxima a los 28 días fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.4 %; con 132.33 % de la resistencia requerida y para el concreto con diseño de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ la resistencia máxima a los 28 días fue alcanzada por el concreto con aditivo chema retardante al 0.6 %; con 157.09 % de la resistencia requerida.

Realizando la comparación de los distintos tipos de concreto elaborados para esta evaluación, se concluye finalmente que utilizando las dos marcas de aditivos retardantes es posible mejorar las propiedades del concreto, principalmente la resistencia a la compresión, queda abierta la posibilidad de aplicar estos aditivos en obras reales y demostrar así su efectividad a los encargados de las obras y todos los obreros.

VII. RECOMENDACIONES

Utilizar agregados de otra cantera que más sean utilizados en las obras de la ciudad de Jaén, pues existen muchas canteras y no todos los agregados tienen las mismas propiedades para ser utilizadas en un diseño de mezclas; además de ello también se recomienda optar por otro método de diseño de mezclas o utilizar dos métodos y poder comparar los resultados de las dosificaciones que se obtengan en cada uno de ellos.

Registrar la temperatura ambiente al momento de que se realice el ensayo de temperatura del concreto en estado fresco, ya sea en obra o en otras investigaciones posteriores relacionadas con este tema y con esta característica importante del concreto en estado fresco que es poco estudiada en investigaciones a nivel de tesis.

Utilizar otro tipo de aditivo retardante que permita lograr una mayor trabajabilidad del concreto, pues al ser utilizado en obras se necesita una mayor trabajabilidad que permita avanzar con la ejecución de las partidas, tal como ya fue demostrado en una investigación realizada a nivel local pero realizada con aditivo plastificante.

Se recomienda el uso de los aditivos retardantes de fragua, chema retardante y z Retar, pues los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que si mejoran la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días.

Finalmente, también se recomienda evaluar algunas propiedades más del concreto que son igual de importantes a las evaluadas en esta investigación como son: peso unitario, contenido de aire y resistencia a la flexión; pues el concreto puede ser utilizado en distintas obras o diferentes elementos estructurales donde se necesite conocer principalmente la resistencia a la flexión y así poder tener una visión más amplia de las ventajas que tiene el uso de estos aditivos.

VIII. PROPUESTA

8.1. Generalidades

Actualmente en la ciudad de Jaén, las construcciones han ido creciendo considerablemente, según el Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Jaén 2013 - 2025, “el ladrillo es el material más predominante en la construcción con un 78.69 %”, por consiguiente, la producción de concreto también se está incrementando, pero muchas veces no se lleva el control de calidad adecuado para la elaboración de concreto y no se tiene los cuidados necesarios para su elaboración y colocación en las estructuras durante climas extremos (cálidos o fríos), pudiendo traer como consecuencia la formación de patologías y que no se logre la calidad del concreto requerida por las normas técnicas. Ante ello se hace necesario la utilización de algún tipo de aditivo que permita lograr la calidad requerida del concreto y que le permita desarrollar su proceso de fraguado ante climas cálidos de manera normal, es así, que existen en el mercado local los aditivos retardantes de fragua los cuales están diseñados para poder actuar en el concreto evitando la formación de fisuras o fraguas rápidas iniciales que además generan un aumento en la resistencia a la compresión.

8.2. Análisis

Ante la necesidad de lograr un concreto de buena calidad y poder ser elaborado y colocado en las estructuras durante climas cálidos, como los que se presentan en la ciudad de Jaén en algunas épocas del año, se hace necesario la utilización de aditivos retardantes de fragua como un material más de la mezcla de concreto. En esta investigación se demostró que los aditivos Chema retardante y Z Retar mejoran las propiedades del concreto especialmente la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, es por ello y con el respaldo de los certificados de los ensayos de laboratorio se propone el uso del aditivo Chema retardante al 0.4 % para un $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, el uso del aditivo Chema retardante al 0.4 % para un $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ y el uso del aditivo Chema retardante al 0.6 % para un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$. Pudiéndose ser aplicados en climas cálidos y así poder lograr un concreto de calidad que cumpla con los requisitos técnicos mínimos de las normas técnicas peruanas vigentes. Esta propuesta se fundamenta en que el concreto logra una resistencia máxima a los 28 días y además de ello logra también resistencias iniciales a edades tempranas lo cual es muy útil en obra pues se puede desencofrar las estructuras a edades tempranas.

8.3. Diseño

Esta alternativa de diseño se propone en base a los estudios realizados en esta investigación y con los costos del laboratorio en el cual se realizó los ensayos de laboratorio.

8.3.1. Determinación de las principales características de los agregados

Esta actividad es una de las más importantes para poder desarrollar la propuesta de esta investigación, pues es lo primero que se tiene que conocer para poder realizar el diseño de mezclas, aquí se tiene que verificar si los agregados cumplen con los requisitos técnicos mínimos para poder ser utilizados en la mezcla de concreto. Las principales características de los agregados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 32

Principales características de los agregados

Característica	Agregado fino	Agregado grueso	Unidad
Tamaño máximo nominal	-	1/2	pulgadas
Peso específico de masa	2.88	2.66	gr/ cm ³
Peso unitario suelto seco	1.383	1.425	Kg/cm ³
Peso unitario suelto compactado	1.489	1.520	Kg/cm ³
Humedad natural	4.11	1.17	%
Absorción	3.31	1.03	%
Módulo de finura	2.81	6.49	-
Material fino que pasa el Tamiz N° 200	2.20	2.59	%
Abrasión los Ángeles	-	26.04	%

Fuente: Elaboración propia

8.3.2. Diseño de mezclas

El método de diseño de mezclas que se recomienda es el método ACI – 211, los resultados del diseño de mezclas propuesto se presentan en la siguiente tabla y el certificado en el anexo 7.

Tabla 33

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (con aditivo chema retardante al 0.4 %).

Tipo de concreto	Para 1 m3 de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Chema al 0.4 %	389	840	948	210.2	1.36	30.93	66.78	75.37	17.71	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (con aditivo chema retardante al 0.4 %).

Tipo de concreto	Para 1 m3 de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Chema al 0.4 %	419	822	938	210	1.47	33.31	65.35	74.57	17.60	0.12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Dosificaciones de materiales para un metro cúbico de concreto y 15 especímenes, de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (con aditivo chema retardante al 0.6 %).

Tipo de concreto	Para 1 m3 de concreto					Para 15 especímenes de concreto				
	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)	Cemento (Kg)	A. Fino (Kg)	A. Grueso (Kg)	Agua (Litros)	Aditivo (Litros)
Chema al 0.6 %	426	835	942	202.3	2.24	33.87	66.38	74.08	16.08	0.18

Fuente: Elaboración propia

8.3.3. Elaboración de la mezcla de concreto

Elaborar la misma cantidad de especímenes para el control de calidad del concreto, para ser aplicado en obra (15 especímenes) y realizar la rotura de los mismos a las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días de permanecer en curado.

8.3.4. Ensayos básicos de campo

Realizar como mínimo tres ensayos para medir la temperatura del concreto y tres ensayos para medir el asentamiento del concreto (slump).

8.3.5. Ensayos básicos de laboratorio

Realizar la rotura de tres especímenes a cada edad de curado (3, 7, 14, 21 y 28 días, para poder calcular la resistencia a la compresión del concreto y finalmente poder determinar la calidad del concreto.

8.4. Implementación

La implementación de esta propuesta puede ser aplicada en estructuras de concreto en obras de edificaciones donde se requiera una resistencia de 210 Kg/cm², 250 Kg/cm² y 280 Kg/cm², en condiciones climáticas de climas cálidos, las dosificaciones de los materiales obtenidas en el diseño de mezcla pueden ser utilizados siempre y cuando los agregados sean adquiridos de la cantera “Josecito”, caso contrario se tiene que realizar el estudio de agregados; además de ello se debe tener en cuenta la humedad de los agregados al momento de elaborar la mezcla de concreto.

8.5. Costo y presupuesto

El costo de la propuesta planteada que se presenta en la siguiente tabla y se ha elaborado para un metro cúbico de concreto.

Tabla 36

Presupuesto de la propuesta de investigación

Actividad o ensayo	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
1. Materiales				
Cemento	Kg	1234	S/726	S/725.88
Agregado fino	Kg	2947	S/150.00	S/150.00
Agregado grueso	Kg	2828	S/150.00	S/150.00
Agua	litros	622.3	S/20.00	S/20.00
Aditivo	litros	5.07	S/30.00	S/30.00
2. Principales característica de agregados				
Tamaño máximo nominal (A. grueso)	pulgadas	1	S/20.00	S/20.00
Peso específico de masa (A. fino y A. grueso)	gr/ cm3	1	S/20.00	S/20.00
Peso unitario suelto seco (A. fino y A. grueso)	Kg/cm3	1	S/20.00	S/20.00
Peso unitario suelto compactado (A. fino y A. grueso)	Kg/cm3	1	S/20.00	S/20.00
Humedad natural (A. fino y A. grueso)	%	1	S/20.00	S/20.00
Absorción (A. fino y A. grueso)	%	1	S/30.00	S/30.00
Módulo de finura (A. fino y A. grueso)	-	1	S/30.00	S/30.00
Material fino que pasa el Tamiz N° 200	%	1	S/30.00	S/30.00
Abrasión los Ángeles (A. grueso)	%	1	S/50.00	S/50.00
3. Diseño de mezclas	-	1	S/250.00	S/250.00
4. Elaboración de la mezcla de concreto	m3	1	S/200.00	S/200.00
5. Ensayos básicos de campo				
Temperatura del concreto en estado fresco	°C	9	S/10.00	S/90.00
Asentamiento del concreto (Slump)	pulgadas	9	S/10.00	S/90.00
6. Ensayos básicos de campo				
Curado de concreto	-	45	S/5.00	S/225.00
Resistencia a la compresión	Kg/cm2	45	S/20.00	S/900.00
Costo Total de la propuesta				S/3,070.88

Fuente: Elaboración propia

Costo Total de la Tesis

En la siguiente tabla se presenta el costo total de esta investigación, desde la elaboración del plan de tesis hasta la elaboración del informe final.

Tabla 37

Costo total de la tesis

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Costo Unit.	Costo Parcial	Costo Total
01	Plan de tesis					S/316.50
01.01	Recursos humanos				-	
01.01.01	Asesor de plan de tesis	-	1	-	-	
01.01.02	Asesor metodológico	-	1	-	-	
01.02	Bienes				S/26.50	
01.02.01	Papel bond	Unid	200	S/0.10	S/20.00	
01.02.02	Lapiceros	Unid	2	S/2.00	S/4.00	
01.02.03	Folder	Unid	5	S/0.50	S/2.50	
01.03	Servicios				S/290.00	
01.03.01	Internet	Hora	240	S/1.00	S/240.00	
01.03.02	Impresiones	Unidad	200	S/0.20	S/40.00	
01.03.03	Copias	Unidad	100	S/0.10	S/10.00	
02	Ejecución de plan de tesis					S/12,344.00
02.01	Recursos humanos				S/560.00	
02.01.01	Asesor de plan de tesis	-	1	-	-	
02.01.02	Asesor metodológico	-	1	-	-	
02.01.03	Técnico de laboratorio	-	7	S/80.00	S/560.00	
02.02	Bienes				S/644.00	
01.02.01	Papel bond	Unidad	1000	S/0.10	S/100.00	
01.02.02	Lapiceros	Unidad	2	S/2.00	S/4.00	
01.02.03	Folder	Unidad	10	S/0.50	S/5.00	
01.02.04	Cemento	Unidad	15	S/25.00	S/375.00	
01.02.05	Agregados	m3	2	S/50.00	S/100.00	
01.02.06	Aditivos	Unidad	3	S/20.00	S/60.00	
02.03	Servicios				S/11,140.00	
02.03.01	Impresiones	Unidad	1000	S/0.20	S/200.00	
02.03.02	Copias	Unidad	100	S/0.10	S/10.00	
02.03.03	Estudio de agregados	Unidad	1	S/1,000.00	S/1,000.00	
02.03.04	Diseño de mezclas	Unidad	15	S/200.00	S/3,000.00	
02.03.05	Alquiles de moldes	Unidad	225	S/10.00	S/2,250.00	
	Alquiler de cono de					
02.03.06	Abrams	Unidad	9	S/10.00	S/90.00	
02.03.07	Alquiler de termómetro	Unidad	9	S/10.00	S/90.00	
	Elaboración de					
02.03.08	especímenes	Unidad	225	S/5.00	S/1,125.00	
02.03.09	Curado de especímenes	Unidad	225	S/5.00	S/1,125.00	
02.03.10	Rotura de especímenes	Unidad	225	S/10.00	S/2,250.00	

03	Elaboración de informe de tesis				S/874.00
03.01	Recursos humanos				-
03.01.01	Asesor de plan de tesis	-	1	-	-
03.01.02	Asesor metodológico	-	1	-	-
03.02	Bienes				S/214.00
03.02.01	Papel bond	Unidad	2000	S/0.10	S/200.00
03.02.02	Lapiceros	Unidad	2	S/2.00	S/4.00
03.02.03	Folder	Unidad	20	S/0.50	S/10.00
03.03	Servicios				S/660.00
03.03.01	Internet	Hora	240	S/1.00	S/240.00
03.03.02	Impresiones	Unidad	2000	S/0.20	S/400.00
03.03.03	Copias	Unidad	200	S/0.10	S/20.00
COSTO TOTAL DE LA TESIS (Trece mil quinientos treinta y cuatro con 50/100 soles)					S/13,534.50

Fuente: elaboración propia

Aporte en función ambiental

Como aporte ambiental de esta investigación, con respecto al uso de aditivos retardantes de fragua para el concreto y en base a los ensayos realizados en campo y laboratorio, se sugiere que sólo se debe hacer el uso de estos aditivos cuando la temperatura del concreto exceda el máximo permitido o por recomendación de un profesional responsable. Pues el uso en exceso de estos aditivos puede generar en obra contaminación ambiental con los recipientes o empaques de estos aditivos, además de ello estos aditivos son elaborados con ingredientes fuertes que muchas veces su uso daña de alguna manera el medio ambiente.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Castillo , F. (2009). *Tecnología del concreto (Teoría y problemas)*. San Marcos.
<https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>
- Alva Cruz, A. J., & Fabian Beraun, W. (2018). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante y retardantes de fragua en altitudes cálidas, templadas y frías*". Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional Hemilio Valdizán, Repositorio Institucional-Universidad Nacional Hemilio Valdizán.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_ccdecac79f6809bcdcca58305ea3b0e1
- Apolinario Fabian, F. (2017). *"Estudio Comparativo De La Resistencia A La Compresión De Los Concretos Elaborados Con Aditivos Acelerantes De Fragua En Zonas Alto Andinas En Húanuco"*. Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional Herminio Valdizán, Repositorio Institucional - Universidad Nacional Herminio Valdizán.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_6f84c181fbdababbab0f77b97ee23ff4/Description#tabnav
- Aponte Correa, E. (2017). *"Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250$ kg/cm² en la ciudad de Jaén"*. Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional Cajamarca, Repositorio Institucional-Universidad Nacional Cajamarca.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_c68ab36df2b3c683712c0bd7dcdfcbd2
- Campos Carranza, K. E., & Martínez Serrano, M. A. (2019). *Influencia del aditivo Sikacem plastificante en polvo sobre la consistencia y resistencia del concreto para cimentaciones - ciudad de Jaén*. Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Jaén, Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/233>

- Castellón Corrales, H., & De La Osa Arias, K. (2013). *Estudio Comparativo De La Resistencia A La Compresión De Los Concretos Elaborados Con Cementos Tipo I y Tipo III, Modificados Con Aditivos Acelerantes Y Retardantes*. Proyecto de grado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena, Repositorio Institucional - Universidad de Cartagena. <https://es.scribd.com/document/262000279/TESIS-DE-GRADO-pdf>
- Chema Retardante. (2016). <http://www.chema.com.pe/assets/productos/ficha-tecnica/CHEMA-RETARDADOR.pdf>
- Giménez Agrbó, E., Torres Remón, R., & Serna Ros, P. (2018). Tiempos de fraguado, consistencia y propiedades mecánicas de hormigón de ultra resistencia con fibras (UHPRFC). *HAC2018/ V Congreso Iboamericano de Hormigón Autocompactante y hormigones Especiales*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/101331/6380-20370-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, Z., García, G., & Acevedo, D. (2015). Estudio de la hidratación de pastas de cemento portland reemplazadas con escoria. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción*, 5(3). <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v5n3/2007-6835-ralconpat-5-03-00203.pdf>
- Hernández, R., Carlos, F., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta edición ed.). (J. Mares, Ed.) México. https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación*. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Herrera Benavides, P. N., & Vargas Gordillo, H. E. (2018). *Optimización de mezclas de concreto mediante la aplicación del método Walker y la introducción de un aditivo experimental*. (Proyecto de investigación de grado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Santo Tomás, Repositorio Institucional - Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/11931>

- INDECOPI. (2001). *NTP 334.001 CEMENTO. Definiciones y nomenclaturas*.
<https://es.scribd.com/document/278349239/NTP-334-001>
- INDECOPI. (2001). *NTP 400.012 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso, global*.
http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/norma_tecnica_peruana_dos.pdf
- INDECOPI. (2008). *NTP 339.034 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la comprensión del concreto, en muestras cilíndricas*.
<https://es.scribd.com/document/353435577/NTP-339-034-2008>
- INDECOPI. (2008). *NTP 400.011 Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos)*.
<https://es.scribd.com/document/366617176/NTP-400-011-2008>
- INDECOPI. (2014). *NTP 400.037. Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados*.
https://kupdf.net/download/ntp-4000372014-agregados-especificaciones-para-agregados-en-concretopdf_5a4233e7e2b6f52b4b9a7232_pdf
- Kosmatka, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y control de mezclas de concreto*.
https://www.academia.edu/33383752/Dise%C3%B1o_Y_Control_De_Mezclas_De_Concreto_-_Steven_H._Kosmatka_Beatriz_Kerkhoff_and_William_C._Panarese_1ra_Edici%C3%B3n
- López Ochoa, W. A., & Bocanegra Pinilla, V. P. (2017). *Comparación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión en cilindros de morteros de Inyección con material saturado, aditivos plasticantes y/o acelerantes*. Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia, Repositorio Institucional - Universidad Católica de Colombia.
<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/14856>
- Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento. (2009). *Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado*.
<http://cdn->

web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf

Montoya, Y., Cadavid, A., & Gómez, A. (2009). Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento pórtland gris tipo III con aditivos. *Revista EIA*(11), 39-49. <http://www.redalyc.org/pdf/1492/149212825003.pdf>

Ponce Córdova, E. S. (2016). "*Estudio Comparativo Del Efecto De Aditivos Chema y Sika Aceleradores De Fragua En La Ciudad Del Cusco En Concretos Expuestos A Climas Alto Andinos*". Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Andina del Cusco, Repositorio Institucional - Universidad Andina del Cusco. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UACI_39d854da74599db01ffecf5af3653ff7

Rivera L, G. A. (s.f.). *Concreto Simple*. https://www.academia.edu/13569512/CONCRETO_SIMPLE

Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y materiales del concreto*. <https://civilgeeks.com/2012/10/03/libro-sobre-naturaleza-y-materiales-del-concreto/>

Rivva López, E. (2013). *Diseño de Mezclas*. Imprenta Williams E.I.R.L.

Z Retar. (s.f.). <http://www.zaditivos.com.pe/wp-content/uploads/2018/10/Z-Retar.pdf>

X. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DA DATOS	PRESUPUESTO
	Formación de patologías en el concreto tales como fisuras, grietas, entre otras, que pueden contribuir a que el concreto sea de baja calidad, debido a las altas temperaturas.	Si se incorpora aditivos retardantes de fragua en los diferentes concretos $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 entonces se podría obtener porcentajes de variación de las características del concreto.	Realizar la comparación de las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén – 2019.	Según su enfoque esta investigación es de tipo cuantitativa. Esta investigación tiene un diseño experimental.	La observación: se observó los resultados obtenidos del concreto en estado fresco en campo (temperatura y asentamiento) y en estado endurecido en laboratorio (resistencia a la comprensión), se adjuntó todas las anotaciones y se determinó el % de variación de las características principales de los concreto con la muestra patrón.	S./ 13,534.50
Comparación de las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén - 2019	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES Dependiente: Principales características del concreto Independiente: Aditivos retardantes de fragua	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS Los datos que fueron obtenidos mediante fichas técnicas, donde fue procesada toda la información a través de hojas de cálculo Microsoft Excel, de las cuales se obtuvieron graficas estadísticas que sirvieron para interpretar los resultados de las distintas propiedades del concreto	FINANCIAMIENTO Todos los costos de esta investigación fueron asumidos por el tesista.
	¿Cuál es el porcentaje de variación de las características del concreto haciendo uso de aditivos retardantes comerciales en la ciudad de Jaén – 2019?	Obtener concreto de mejor calidad y que pueda llevar el proceso de manera correcta de tal manera que no se produzcan patologías en el concreto	Elaborar diseños de mezclas de concreto patrón, con aditivos retardantes de fragua Chema Retardante (al 0.4 y 0.6%) y Z Retar (al 0.3 y 0.5%) para $f'c = 210, 250$ y 280 kg/cm^2 , con cemento portland tipo I Pacasmayo. Evaluar la temperatura del concreto Evaluar la consistencia del concreto Estudiar la resistencia a la comprensión del concreto Comparar los resultados obtenidos de las principales características del concreto	POBLACIÓN Y MUESTRA Población: Especímenes de concreto $f'c = 210, 250$ y 280 Kg/cm^2 que se realizó con aditivos retardantes de fragua (Chema Retardante y Z Retar) Muestra: 225 especímenes de concreto	ASPECTOS ÉTICOS: El tesista cumplió con los principios éticos de investigación establecidos y cumplió con los requisitos y exigencias éticas de la Universidad de Chiclayo (UDCH).	PROGRAMACIÓN (10 meses)

Fuente: Referencia estructural UDCH y contexto del propio del investigador

***ANEXO 2. FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN
CAMPO***

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
1. Concreto de $f_c = 210 \text{ kg cm}^2$			
1.1. Concreto Patrón			
Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	16-02-20	26°	4
02	16-02-20		
03	16-02-20		
04	16-02-20		
05	16-02-20		
06	16-02-20	26°	3.5
07	16-02-20		
08	16-02-20		
09	16-02-20		
10	16-02-20		
11	16-02-20	26°	2.5
12	16-02-20		
13	16-02-20		
14	16-02-20		
15	16-02-20		
1.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	18-02-20	27	3
02	18-02-20		
03	18-02-20		
04	18-02-20		
05	18-02-20		
06	18-02-20	27	3
07	18-02-20		
08	18-02-20		
09	18-02-20		
10	18-02-20		
11	18-02-20	26.5	3
12	18-02-20		
13	18-02-20		
14	18-02-20		
15	18-02-20		

1.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	21-02-20	32°	3
02	21-02-20		
03	21-02-20		
04	21-02-20		
05	21-02-20		
06	21-02-20	32°	3
07	21-02-20		
08	21-02-20		
09	21-02-20		
10	21-02-20		
11	21-02-20	31°	3
12	21-02-20		
13	21-02-20		
14	21-02-20		
15	21-02-20		

1.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	23-02-20	29°	3
02	23-02-20		
03	23-02-20		
04	23-02-20		
05	23-02-20		
06	23-02-20	29.5°	3
07	23-02-20		
08	23-02-20		
09	23-02-20		
10	23-02-20		
11	23-02-20	29.5°	3.5
12	23-02-20		
13	23-02-20		
14	23-02-20		
15	23-02-20		

1.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%			
Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	20-02-20	27.5°	3
02	20-02-20		
03	20-02-20		
04	20-02-20		
05	20-02-20		
06	20-02-20	27.5°	3
07	20-02-20		
08	20-02-20		
09	20-02-20		
10	20-02-20		
11	20-02-20	27.5	3
12	20-02-20		
13	20-02-20		
14	20-02-20		
15	20-02-20		

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
2.Concreto de $f_c = 250 \text{ kg cm}^2$			
2.1. Concreto Patrón			
Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	16-02-20	26°	3.5
02	16-02-20		
03	16-02-20		
04	16-02-20		
05	16-02-20		
06	16-02-20	25.5°	2.5
07	16-02-20		
08	16-02-20		
09	16-02-20		
10	16-02-20		
11	16-02-20	25.5°	3.5
12	16-02-20		
13	16-02-20		
14	16-02-20		
15	16-02-20		
2.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	19-02-20	27°	3
02	19-02-20		
03	19-02-20		
04	19-02-20		
05	19-02-20		
06	19-02-20	27°	3
07	19-02-20		
08	19-02-20		
09	19-02-20		
10	19-02-20		
11	19-02-20	27°	3.5
12	19-02-20		
13	19-02-20		
14	19-02-20		
15	19-02-20		

2.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	22-02-20	33°	3
02	22-02-20		
03	22-02-20		
04	22-02-20		
05	22-02-20		
06	22-02-20	34°	2.5
07	22-02-20		
08	22-02-20		
09	22-02-20		
10	22-02-20		
11	22-02-20	34.5°	3
12	22-02-20		
13	22-02-20		
14	22-02-20		
15	22-02-20		

2.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	23-02-20	31°	2.5
02	23-02-20		
03	23-02-20		
04	23-02-20		
05	23-02-20		
06	23-02-20	31°	2.5
07	23-02-20		
08	23-02-20		
09	23-02-20		
10	23-02-20		
11	23-02-20	31.5°	3
12	23-02-20		
13	23-02-20		
14	23-02-20		
15	23-02-20		

2.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%

Especimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	20-02-20	29°	3
02	20-02-20		
03	20-02-20		
04	20-02-20		
05	20-02-20		
06	20-02-20	29°	2.5
07	20-02-20		
08	20-02-20		
09	20-02-20		
10	20-02-20		
11	20-02-20	26°	3
12	20-02-20		
13	20-02-20		
14	20-02-20		
15	20-02-20		

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
3. Concreto de $f_c = 280 \text{ kg cm}^2$			
3.1. Concreto Patrón			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	18-02-20	26°	3
02	18-02-20		
03	18-02-20		
04	18-02-20		
05	18-02-20		
06	18-02-20	26°	2.5
07	18-02-20		
08	18-02-20		
09	18-02-20		
10	18-02-20		
11	18-02-20	26°	2.5
12	18-02-20		
13	18-02-20		
14	18-02-20		
15	18-02-20		
3.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	19-02-20	28.5°	3
02	19-02-20		
03	19-02-20		
04	19-02-20		
05	19-02-20		
06	19-02-20	28°	2.5
07	19-02-20		
08	19-02-20		
09	19-02-20		
10	19-02-20		
11	19-02-20	28°	3.5
12	19-02-20		
13	19-02-20		
14	19-02-20		
15	19-02-20		

3.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	22-02-20	36°	4
02	22-02-20		
03	22-02-20		
04	22-02-20		
05	22-02-20		
06	22-02-20	36.5°	3
07	22-02-20		
08	22-02-20		
09	22-02-20		
10	22-02-20		
11	22-02-20	37°	3
12	22-02-20		
13	22-02-20		
14	22-02-20		
15	22-02-20		

3.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	26-02-20	31°	2.5
02	26-02-20		
03	26-02-20		
04	26-02-20		
05	26-02-20		
06	26-02-20	34°	3
07	26-02-20		
08	26-02-20		
09	26-02-20		
10	26-02-20		
11	26-02-20	32.5°	3
12	26-02-20		
13	26-02-20		
14	26-02-20		
15	26-02-20		

3.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Temperatura del Concreto (°C)	Asentamiento (Slump)(pulgadas)
01	21-02-20	30°	2.5
02	21-02-20		
03	21-02-20		
04	21-02-20		
05	21-02-20		
06	21-02-20	30°	3
07	21-02-20		
08	21-02-20		
09	21-02-20		
10	21-02-20		
11	21-02-20	30°	2.5
12	21-02-20		
13	21-02-20		
14	21-02-20		
15	21-02-20		

***ANEXO 3. FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN
LABORATORIO***

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LABORATORIO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
1. Concreto de $f_c = 210 \text{ kg cm}^2$			
1.1. Concreto Patrón			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	16-02-2020	19-02-2020	22330
02	16-02-2020	19-02-2020	23390
03	16-02-2020	19-02-2020	23210
04	16-02-2020	23-02-2020	25840
05	16-02-2020	23-02-2020	27400
06	16-02-2020	23-02-2020	26890
07	16-02-2020	01-03-2020	30590
08	16-02-2020	01-03-2020	35470
09	16-02-2020	01-03-2020	31420
10	16-02-2020	08-03-2020	38450
11	16-02-2020	08-03-2020	39634
12	16-02-2020	08-03-2020	38960
13	16-02-2020	14-03-2020	40810
14	16-02-2020	14-03-2020	42254
15	16-02-2020	14-03-2020	42340
1.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	18-02-2020	21-02-2020	32140
02	18-02-2020	21-02-2020	22030
03	18-02-2020	21-02-2020	23570
04	18-02-2020	25-02-2020	40050
05	18-02-2020	25-02-2020	40860
06	18-02-2020	25-02-2020	39010
07	18-02-2020	03-03-2020	42580
08	18-02-2020	03-03-2020	46480
09	18-02-2020	03-03-2020	43640
10	18-02-2020	10-03-2020	47360
11	18-02-2020	10-03-2020	49347
12	18-02-2020	10-03-2020	46694
13	18-02-2020	17-03-2020	53730
14	18-02-2020	17-03-2020	51657
15	18-02-2020	17-03-2020	54472

1.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	21-02-2020	24-02-2020	14387
02	21-02-2020	24-02-2020	13214
03	21-02-2020	24-02-2020	15342
04	21-02-2020	28-02-2020	18180
05	21-02-2020	28-02-2020	21660
06	21-02-2020	28-02-2020	19574
07	21-02-2020	06-03-2020	26948
08	21-02-2020	06-03-2020	27341
09	21-02-2020	06-03-2020	29230
10	21-02-2020	13-03-2020	34471
11	21-02-2020	13-03-2020	35840
12	21-02-2020	13-03-2020	37851
13	21-02-2020	20-03-2020	41320
14	21-02-2020	20-03-2020	40540
15	21-02-2020	20-03-2020	43342

1.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	23-02-2020	26-02-2020	19320
02	23-02-2020	26-02-2020	20584
03	23-02-2020	26-02-2020	22210
04	23-02-2020	01-03-2020	25210
05	23-02-2020	01-03-2020	26730
06	23-02-2020	01-03-2020	27070
07	23-02-2020	08-03-2020	30000
08	23-02-2020	08-03-2020	31130
09	23-02-2020	08-03-2020	31580
10	23-02-2020	15-03-2020	35790
11	23-02-2020	15-03-2020	38641
12	23-02-2020	15-03-2020	39410
13	23-02-2020	22-03-2020	42341
14	23-02-2020	22-03-2020	40512
15	23-02-2020	22-03-2020	41154

1.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	20-02-2020	23-02-2020	22864
02	20-02-2020	23-02-2020	23654
03	20-02-2020	23-02-2020	20381
04	20-02-2020	24-02-2020	24678
05	20-02-2020	27-02-2020	25284
06	20-02-2020	27-02-2020	26257
07	20-02-2020	05-03-2020	31310
08	20-02-2020	05-03-2020	31700
09	20-02-2020	05-03-2020	32843
10	20-02-2020	12-03-2020	41860
11	20-02-2020	12-03-2020	41180
12	20-02-2020	12-03-2020	42420
13	20-02-2020	19-03-2020	52370
14	20-02-2020	19-03-2020	54540
15	20-02-2020	19-03-2020	57530

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LABORATORIO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
2. Concreto de $f_c = 250 \text{ kg cm}^2$			
2.1. Concreto Patrón			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	16-02-2020	19-02-2020	20500
02	16-02-2020	19-02-2020	20410
03	16-02-2020	19-02-2020	19930
04	16-02-2020	23-02-2020	33190
05	16-02-2020	23-02-2020	34630
06	16-02-2020	23-02-2020	36746
07	16-02-2020	01-03-2020	39450
08	16-02-2020	01-03-2020	39297
09	16-02-2020	01-03-2020	41452
10	16-02-2020	08-03-2020	41820
11	16-02-2020	08-03-2020	42986
12	16-02-2020	08-03-2020	41870
13	16-02-2020	14-03-2020	43784
14	16-02-2020	14-03-2020	46560
15	16-02-2020	14-03-2020	46324
2.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	19-02-2020	22-02-2020	18110
02	19-02-2020	22-02-2020	35970
03	19-02-2020	22-02-2020	27348
04	19-02-2020	26-02-2020	41220
05	19-02-2020	26-02-2020	40120
06	19-02-2020	26-02-2020	38458
07	19-02-2020	04-03-2020	43310
08	19-02-2020	04-03-2020	43010
09	19-02-2020	04-03-2020	43245
10	19-02-2020	11-03-2020	52630
11	19-02-2020	11-03-2020	50298
12	19-02-2020	11-03-2020	51475
13	19-02-2020	17-03-2020	56795
14	19-02-2020	17-03-2020	57973
15	19-02-2020	17-03-2020	61140

2.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	22-02-2020	25-02-2020	20400
02	22-02-2020	25-02-2020	23620
03	22-02-2020	25-02-2020	21784
04	22-02-2020	29-02-2020	29460
05	22-02-2020	29-02-2020	30871
06	22-02-2020	29-02-2020	33470
07	22-02-2020	07-03-2020	37170
08	22-02-2020	07-03-2020	38150
09	22-02-2020	07-03-2020	37247
10	22-02-2020	14-03-2020	41584
11	22-02-2020	14-03-2020	43150
12	22-02-2020	14-03-2020	45240
13	22-02-2020	21-03-2020	48540
14	22-02-2020	21-03-2020	50641
15	22-02-2020	21-03-2020	48541

2.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	23-02-2020	26-02-2020	27400
02	23-02-2020	26-02-2020	28145
03	23-02-2020	26-02-2020	25247
04	23-02-2020	01-03-2020	33641
05	23-02-2020	01-03-2020	33340
06	23-02-2020	01-03-2020	35217
07	23-02-2020	08-03-2020	40200
08	23-02-2020	08-03-2020	42170
09	23-02-2020	08-03-2020	41680
10	23-02-2020	15-03-2020	45541
11	23-02-2020	15-03-2020	47681
12	23-02-2020	15-03-2020	49890
13	23-02-2020	22-03-2020	53620
14	23-02-2020	22-03-2020	54170
15	23-02-2020	22-03-2020	53940

2.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	20-02-2020	23-02-2020	26730
02	20-02-2020	23-02-2020	28940
03	20-02-2020	23-02-2020	25871
04	20-02-2020	27-02-2020	33978
05	20-02-2020	27-02-2020	37480
06	20-02-2020	27-02-2020	34487
07	20-02-2020	05-03-2020	43457
08	20-02-2020	05-03-2020	44950
09	20-02-2020	05-03-2020	45258
10	20-02-2020	12-03-2020	47720
11	20-02-2020	12-03-2020	49010
12	20-02-2020	12-03-2020	48540
13	20-02-2020	19-03-2020	59100
14	20-02-2020	19-03-2020	58160
15	20-02-2020	19-03-2020	57671

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LABORATORIO			
TESIS: "COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN-2019			
3. Concreto de $f_c = 280 \text{ kg cm}^2$			
3.1. Concreto Patrón			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	18-02-2020	21-02-2020	27430
02	18-02-2020	21-02-2020	22250
03	18-02-2020	21-02-2020	24654
04	18-02-2020	25-02-2020	28330
05	18-02-2020	25-02-2020	27962
06	18-02-2020	25-02-2020	29231
07	18-02-2020	03-03-2020	37310
08	18-02-2020	03-03-2020	40345
09	18-02-2020	03-03-2020	38872
10	18-02-2020	10-03-2020	45350
11	18-02-2020	10-03-2020	48450
12	18-02-2020	10-03-2020	46842
13	18-02-2020	16-03-2020	50456
14	18-02-2020	16-03-2020	51410
15	18-02-2020	16-03-2020	53480
3.2. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 04%			
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	19-02-2020	22-02-2020	32910
02	19-02-2020	22-02-2020	36610
03	19-02-2020	22-02-2020	34710
04	19-02-2020	26-02-2020	39880
05	19-02-2020	26-02-2020	39020
06	19-02-2020	26-02-2020	37798
07	19-02-2020	04-03-2020	36430
08	19-02-2020	04-03-2020	37451
09	19-02-2020	04-03-2020	38920
10	19-02-2020	11-03-2020	44254
11	19-02-2020	11-03-2020	46420
12	19-02-2020	11-03-2020	47270
13	19-02-2020	17-03-2020	58100
14	19-02-2020	17-03-2020	54894
15	19-02-2020	17-03-2020	52580

3.3. Concreto con Aditivo Chema Retardante al 06%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	22-02-2020	25-02-2020	35450
02	22-02-2020	25-02-2020	36624
03	22-02-2020	25-02-2020	37040
04	22-02-2020	29-02-2020	41010
05	22-02-2020	29-02-2020	41900
06	22-02-2020	29-02-2020	42160
07	22-02-2020	07-03-2020	46521
08	22-02-2020	07-03-2020	46541
09	22-02-2020	07-03-2020	43561
10	22-02-2020	14-03-2020	51340
11	22-02-2020	14-03-2020	53431
12	22-02-2020	14-03-2020	54810
13	22-02-2020	21-03-2020	58320
14	22-02-2020	21-03-2020	57674
15	22-02-2020	21-03-2020	59357

3.4. Concreto con Aditivo Z Retar al 03%

Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	26-02-2020	29-02-2020	49540
02	26-02-2020	29-02-2020	27310
03	26-02-2020	29-02-2020	23651
04	26-02-2020	04-03-2020	35320
05	26-02-2020	04-03-2020	37860
06	26-02-2020	04-03-2020	38230
07	26-02-2020	11-03-2020	42390
08	26-02-2020	11-03-2020	43410
09	26-02-2020	11-03-2020	44270
10	26-02-2020	18-03-2020	47850
11	26-02-2020	18-03-2020	50640
12	26-02-2020	18-03-2020	53534
13	26-02-2020	25-03-2020	57654
14	26-02-2020	25-03-2020	59901
15	26-02-2020	25-03-2020	55541

3.5. Concreto con Aditivo Z Retar al 05%

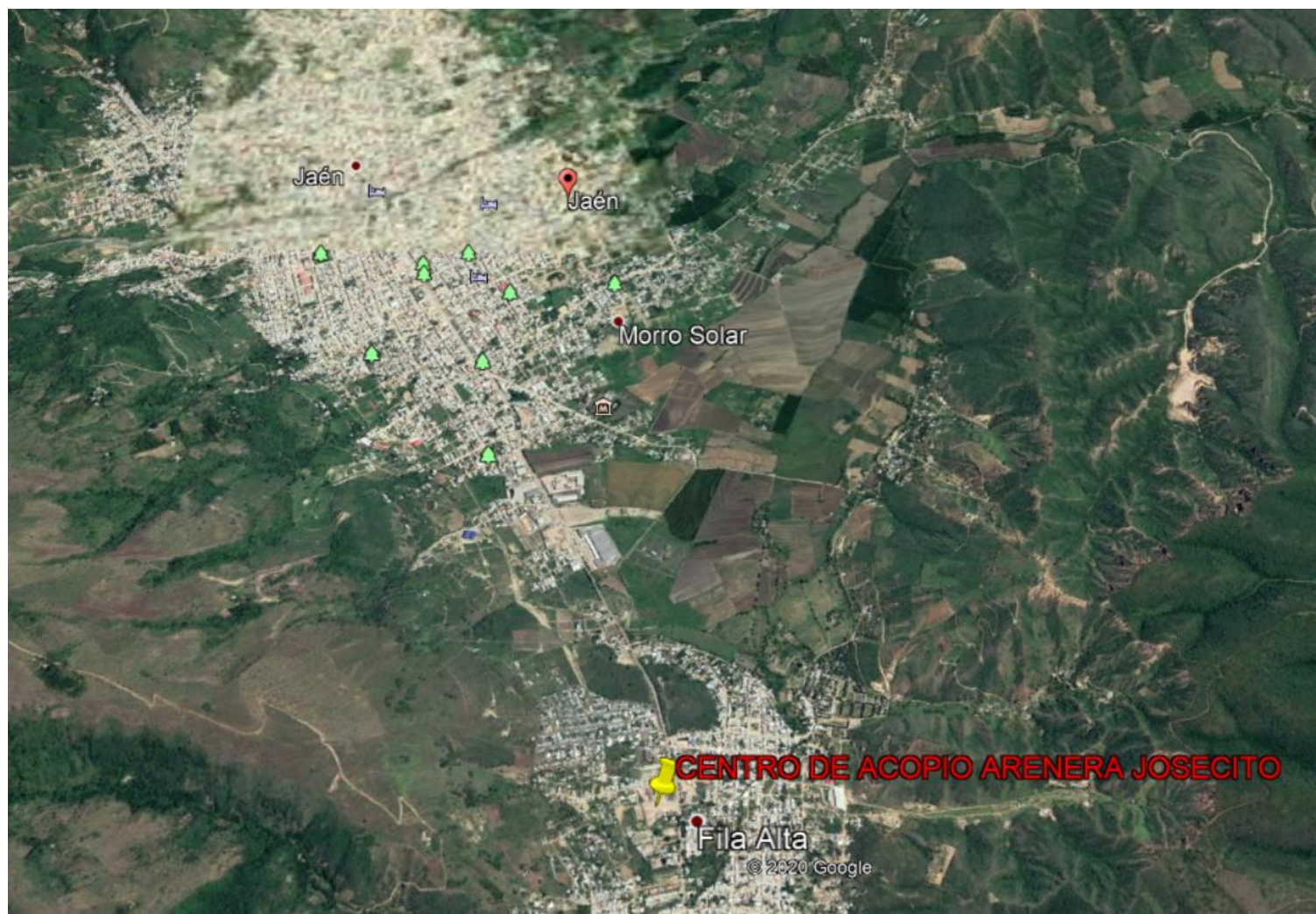
Espécimen de concreto	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (Kg)
01	21-02-2020	24-02-2020	30240
02	21-02-2020	24-02-2020	34641
03	21-02-2020	24-02-2020	32834
04	21-02-2020	28-02-2020	35340
05	21-02-2020	28-02-2020	36210
06	21-02-2020	28-02-2020	38970
07	21-02-2020	06-03-2020	44584
08	21-02-2020	06-03-2020	42541
09	21-02-2020	06-03-2020	43842
10	21-02-2020	13-03-2020	46500
11	21-02-2020	13-03-2020	44490
12	21-02-2020	13-03-2020	45880
13	21-02-2020	20-03-2020	50060
14	21-02-2020	20-03-2020	53684
15	21-02-2020	20-03-2020	58530

Anexo 4. *Ubicación de la planta procesadora de agregados*



Fuente: Google Earth – Marzo, 2020.

Anexo 5. *Ubicación del centro de acopio de agregados*



Fuente: Google Earth – Marzo, 2020.

ANEXO 6. CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS

- **CONTENIDO DE HUMEDAD**
- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**
- **PESO UNITARIO**
- **GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN**
- **RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DEL AGREGADO
GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASIÓN E IMPACTO
EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES.**

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	DM -19 - 003
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ
UBICACION :	EN LA CIUDAD DE JAEN - 2019.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DISTRITO: JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION CAJAMARCA		ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANTERA :	JOSECITO	USO :	AG. FINO PARA CONCRETO	FRECUENCIA :
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	FEBRERO - 2020	LUGAR DE MUESTREO :
				m3
				CANTERA

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
--

CANTERA :	JOSECITO		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYO :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	220,54	223,54	227,43
W (tara + M Seca) gr	212,78	215,65	219,42
W agua (gr)	7,76	7,89	8,01
W tara (gr)	23,78	24,05	24,63
W Muestra Seca (gr)	189,00	191,60	194,79
W(%)	4,11%	4,12%	4,11%
W (%) Promedio :	4,11%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	DM -19 - 003
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN - 2019.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DISTRITO: JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION CAJAMARCA		ASISTENTE:	AROYD CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANtera :	JOSECITO	USO :	AG. GRUESO PARA CONCRETO	
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	FEBRERO - 2020	
			FRECUENCIA :	- m3
			LUGAR DE MUESTREO :	CANtera

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CANtera :	JOSECITO		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYO :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	216,45	235,42	229,74
W (tara + M Seca) gr	214,22	232,99	227,36
W agua (gr)	2,23	2,43	2,38
W tara (gr)	22,45	23,54	23,85
W Muestra Seca (gr)	191,77	209,45	203,51
W(%)	1,16%	1,16%	1,17%
W (%) Promedio :	1,16%		

OBSERVACIONES:


 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

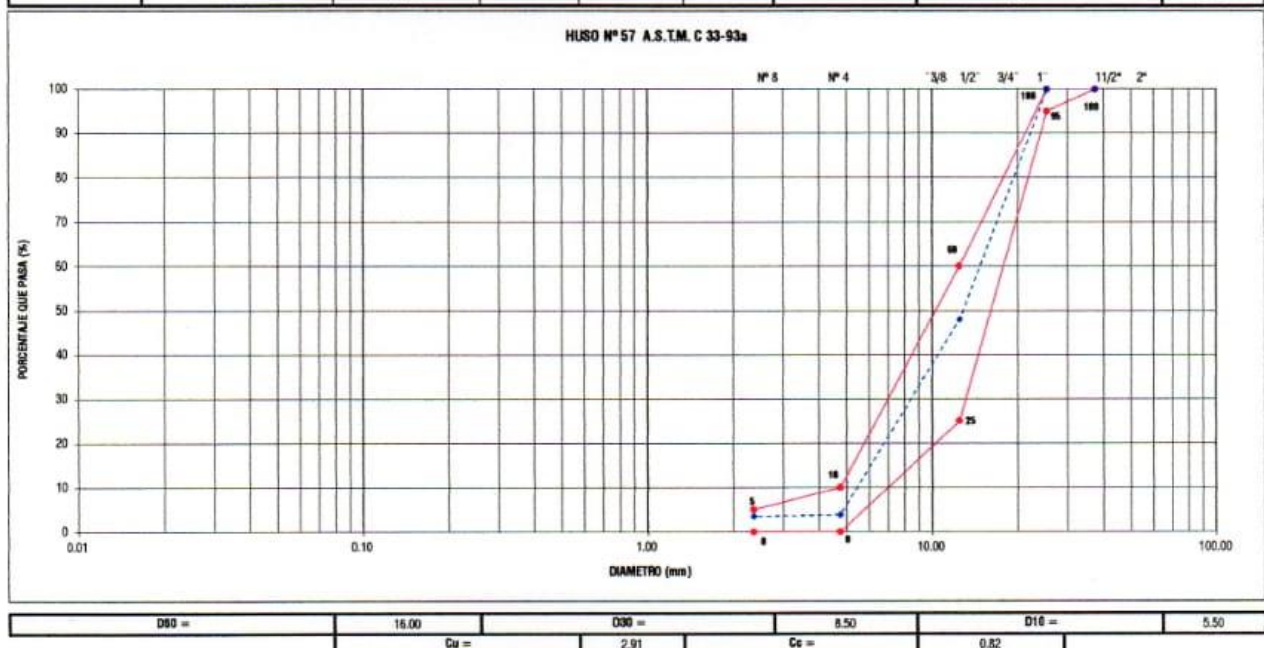
 Jenner Kumbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	DM - 20 - 002

DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.				SUPERVISOR QC :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	DIANA NATALY LLATAS CUBAS.				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CANTERA Y/O OTRO:	JOSECITO	CÓDIGO MUESTRA:	DM - 20 - 002	USO :	AG. GRUESO PARA CONCRETO	FRECUENCIA :	- m3
				FECHA :	FEBRERO - 2020	LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
A.S.T.M. C 136

FRACCION GRUESA	TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	ESPECIFICACION HUSO 57 PORCENTAJE QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566								
	N°	ABERTURA (mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C						
	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	10000.00							
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	9884.00							
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.17							
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	100	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200 A.S.T.M. C 117								
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	95 - 100	PESO INICIAL SECO (gr)	8100.00							
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)	7890.00							
	1/2"	12.50	4213.0	52.01	52.0	47.99	25 - 60	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (%)	2.59							
	3/8"	9.50	1439.4	17.77	69.8	30.22	-	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO								
FRACCION FINA	N° 4	4.75	2138.0	26.40	96.2	3.82	0 - 10	PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm3)	PESO UNITARIO SUELTO SECO (kg/m3)	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (kg/m3)	ABSORCION (%)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200	ABRASION LOS ANGELES (%)	MODULO DE FINURA (Mf)	
	N° 8	2.36	26.10	0.32	96.5	3.50	0 - 5									2.66
	N° 16	1.18	2.10	0.03	96.5	3.47	-									1425.00
	N° 30	0.60	2.20	0.03	96.6	3.45	-									1520.00
	N° 50	0.30	4.50	0.06	96.6	3.39	-									1.03
	N° 100	0.15	48.10	0.59	97.2	2.80	-									1.17
	N° 200	0.075	16.00	0.20	97.4	2.59	-									2.59
	CAZOLETA	--	210.00	2.59	100.0	0.00	-									26.04
	TOTAL		8100.0													5.49



OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO EG 57, DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a, Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 6.49

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

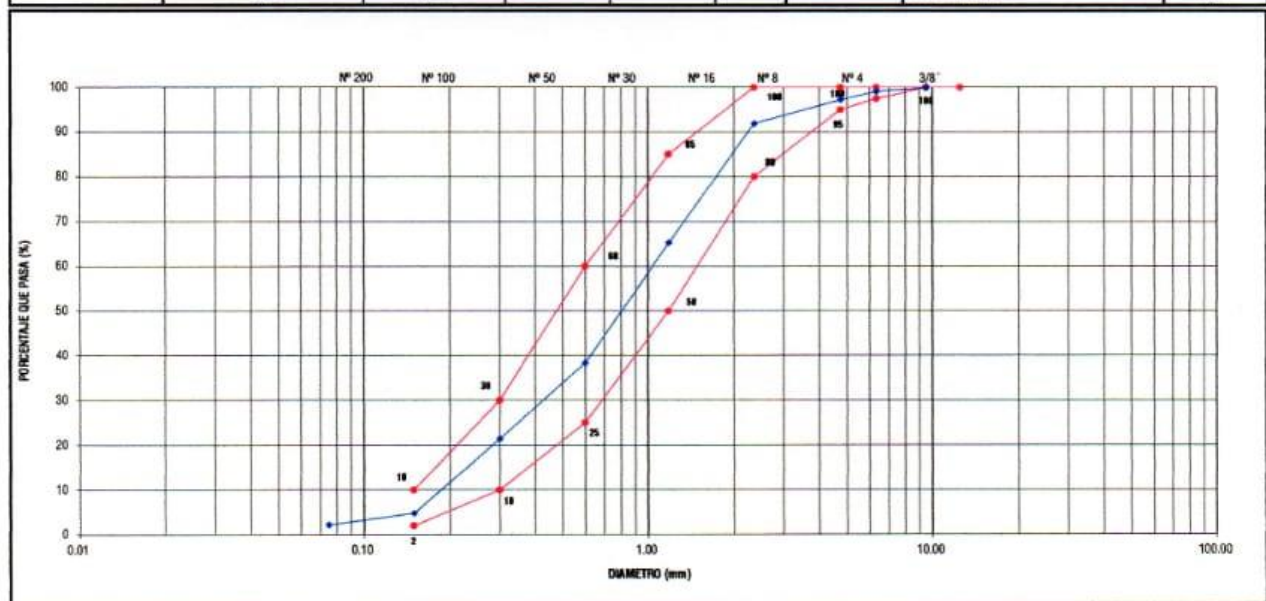
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	DM - 20 - 001

DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.				SUPERVISOR QC :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	DIANA NATALY LLATAS CUBAS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CANTERA Y/O OTRO:	JOSECITO	CODIGO MUESTRA:	DM - 20 - 001	USO :	AG. FINO PARA CONCRETO	FRECUENCIA :	- m3
				FECHA :	FEBRERO - 2020	LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
A.S.T.M. C 136

	TAMIZ		P.RET	PORCENT	PORCENTAJE	% QUE PASA	ESPECIFICACION A.S.T.M. C 93 % QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA(mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
			PARCIAL	RET. PARCIAL	RET. ACUM					
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		4000.00
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		3842.00
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		4.11
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	-	A.S.T.M. C 117		
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO INICIAL SECO (gr)		1000.00
	1/2"	12.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)		978.00
	3/8"	9.50	1.3	0.13	0.1	99.88	100	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)		2.20
	1/4"	6.35	7.45	0.75	0.9	99.13	-	CARACTERÍSTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO		
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	19.50	1.95	2.8	97.18	95-100	PESO ESPECIMEN DE MASA (g/m3)		2.88
	Nº 8	2.36	52.90	5.29	8.1	91.89	80-100	PESO UNITARIO SUELO SECO (g/m3)		1383.00
	Nº 16	1.18	266.40	26.64	34.8	65.25	50-85	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (g/m3)		1489.00
	Nº 30	0.60	268.30	26.83	61.6	38.42	25-60	ABSORCION (%)		3.31
	Nº 50	0.30	170.00	17.00	78.6	21.42	10-30	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		4.11
	Nº 100	0.15	166.01	16.60	95.2	4.82	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		2.20
	Nº 200	0.075	25.19	2.52	97.8	2.20	-	EQUIVALENTE DE ARENA		-
	CAZOLETA	-	22.0	2.20	100.0	0.00	-	MODULO DE FINURA (MF)		2.81
	TOTAL		1000.00							



D60 =	1.10	D90 =	0.42	D10 =	0.17
Cu =	6.47	Cc =	0.94		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO "C", DE LA NORMA A.S.T.M. C 93-93a. Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 2.81.

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO
ASTM C 29**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING: JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2337.00	2337.00	2337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	6743.00	6783.00	6737.00
Peso del material (gr.)	4406.00	4446.00	4400.00
Factor (f)	0.313	0.313	0.313
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m ³)	1379	1392	1377
P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =	1383		Kg/m³

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO
ASTM C 29**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING: JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2337.00	2337.00	2337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	7079.00	7088.00	7119.00
Peso del material (gr.)	4742.00	4751.00	4782.00
Factor (f)	0.313	0.313	0.313
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m ³)	1484	1487	1497
P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =	1489		Kg/m³

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO
 ASTM C 29**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING: JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5339.00	5339.00	5339.00
Peso del recipiente + material (gr.)	18848.00	18971.00	18857.00
Peso del material (gr.)	13509.00	13632.00	13518.00
Factor (f)	0.105	0.105	0.105
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m ³)	1420	1433	1421
P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =	1425		Kg/m ³

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO
 ASTM C 29**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING: JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5339.00	5339.00	5339.00
Peso del recipiente + material (gr.)	19568.00	19893.00	19933.00
Peso del material (gr.)	14229.00	14554.00	14594.00
Factor (f)	0.105	0.105	0.105
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m ³)	1496	1530	1534
P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =	1520		Kg/m ³

OBSERVACIONES :

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO
ASTM C 128**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING:JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	2	3	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	484.0	484.0	484.0	
PESO DEL PICHOMETRO LLENO DE AGUA (gr) B	886.0	889.0	890.0	
PESO TOTAL DEL PICHOMETRO AFORADO CON MUESTRA Y LLENO DE AGUA (gr) C	1220.0	1221.0	1219.0	
PESO DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) S	500.0	500.0	500.0	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³) =	2.92	2.88	2.83	2.88
ABSORCION (%) =	3.31	3.31	3.31	3.31

OBSERVACIONES :

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO
ASTM C 127 MTC E 206**

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES
EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA
SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
CANtera: JOSECITO
RESPONSABLE : ING:JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : FEBRERO 2020

ENSAYO Nº	1	1	1	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	5000.00	5000.00	5000.00	
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) B	5054.00	5050.00	5051.00	
PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA (gr) C	3173.00	3170.00	3168.00	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³)	2.66	2.66	2.66	2.66
ABSORCION (%)	1.08	1.00	1.02	1.03

OBSERVACIONES :

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR :	LABORATORIO
	QCF-CTS-08				CODIGO:	01-20-MS-MCT-003
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL
PROYECTO :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DIANA NATALY LLATAS CUBAS.				ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL MATERIAL DE CANTERA
CANTERA:	JOSECITO	CODIGO MUESTRA:	01-MLCT-001	FECHA :	FEBRERO 2020	CLASIFICACION DEL MATERIAL NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

RESISTENCIA A LA DEGRADACION DEL AGREGADO GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES
A.S.T.M. C 131

CANTERA:		JOSECITO	
TAMIZ		GRADACION "D"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	
3/4"	1/2"	2500 ± 10	2502
1/2"	3/8"	2500 ± 10	2505
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5007
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3703
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			26.04

OBSERVACIONES:	500 12	VUELTA ESFERAS
-----------------------	-----------	-------------------


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

**ANEXO 7. CERTIFICADOS DE LOS DISEÑOS DE MEZCLAS DE
CONCRETO PARA $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.**

- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PATRÓN**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.3 % DE**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.5 % DE**

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, APUALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	-----------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAËN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAËN - PROVINCIA DE JAËN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>		ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>		PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonny F. Ruiz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABSUC	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CONSTRUCCIONES, ESTADÍSTICA DE TALLERES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	---	-----------------------------	----------------------------

1.3. **CEMENTO**

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

2. **CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES**

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. **CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO**

3.1 **MATERIALES DE DISEÑO POR M³**

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 806 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 941 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

3.2 **MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³**

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 839 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 952 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

4. **PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.16 : 2.45 / 23.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.55 / 23.0 Lt/bolsa.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Romero Rueda Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEÓFRIDOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	----------------------------

5. **OBSERVACIONES**

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio (f'_{cr}) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 4.11 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.17 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 3/4" y el agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8".
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.
- El agregado fino cumple con el huso granulométrico "C" de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado grueso cumple con el huso granulométrico N° 6 de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo con la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa no ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados. Por tanto, solo responde por los ensayos realizados con dichas muestras alcanzadas al laboratorio.
- Los agregados han sido alcanzados al Laboratorio por el solicitante.

Jaén - Cajamarca, Febrero del 2020



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Juan Manuel Ramos Paz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABSUC	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOPROFUNDOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE OBRERIAS, ESTADISTICA DE CALIDAD, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	-----------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
 RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANtera DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANtera DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Kimbel Rumbos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE OBRAS DE OBRAS, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	---	-----------------------------	----------------------------

4. **PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.16 : 2.45 / 23.0 Lt/bolsa, 149 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.55 / 23.0 Lt/bolsa, 149 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHMA - RETARDANTE)

- ADITIVO RETARDANTE CHEMA 0.6% PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.14 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 375 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 823 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 956 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 210 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 1.97 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 375 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 856 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 967 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 202.01 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 1.97 Lt.

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANtera DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANtera DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Javier Rumbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEORRISCOS, MUESTRA DE SUELOS Y CANTIDADES, INGENIERIA DE OBRAS DE OBRAS, ESTABILIZACION DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	FECHA: FEBRERO - 2020
---	--	-----------------------------	------------------------------

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (ZRETAR)

- ADITIVO ZRETAR 0.3% DEL PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.11 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 218.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 357 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 843 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 979 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 200 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 0.96 Lt. PARA T 27°C

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 357 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 877 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 990 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 191.9 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 0.96 Lt. PARA T 27°C


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 **Jenifer Kumbel Ramos Diaz**
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE	: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANtera DE AGREGADO FINO	: JOSECITO.
CANtera DE AGREGADO GRUESO	: JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Denner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOFISICOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE DIMENSIONES, ESTABILIZACION DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CARRETERO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, DISEÑO DE CALEFACCIÓN DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE VIGILANCIA.	INFORME N°001 Rev.01	FECHA: FEBRERO - 2020
---	--	-----------------------------	-----------------------

1.3. **CEMENTO**

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. **ADITIVO PARA CONCRETO (ZRETAR)**

- ADITIVO ZRETAR 0.5% - 80NZ
- PESO ESPECIFICO: 1.11 gr/cm³

2. **CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES**

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 218.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. **CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO**

3.1 **MATERIALES DE DISEÑO POR M³**

- CEMENTO : 357 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 843 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 979 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 200 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.61 Lt. PARA T 27°C

3.2 **MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³**

- CEMENTO : 357 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 877 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 990 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 191.9 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.61 Lt. PARA T 27°C

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Rumbaut Samos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

4. **PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.46 : 2.78 / 22.9 Lt/bolsa, 191 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.56 : 2.89 / 22.9 Lt/bolsa, 191 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Alonso Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

**ANEXO 8. CERTIFICADOS DE LOS DISEÑOS DE MEZCLAS DE
CONCRETO PARA $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.**

- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PATRÓN**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.3 % DE**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.5 % DE**

 LABSUC	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOTECNICOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES, ESTADISTICA DE VALORES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	-----------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 33.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 418 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 790 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 931 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 418 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 823 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 942 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.4 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 1.97 : 2.25 / 21.4 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.05 : 2.35 / 21.4 Lt/bolsa.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Juan Antonio Rojas Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

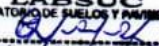
INFORME TECNICO

SOLICITANTE	: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO	: JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHMA - RETARDANTE)

- ADITIVO RETARDANTE CHEMA
- PESO ESPECIFICO: 1.14 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 33.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 419 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 789 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 927 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 1.47 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 419 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 822 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 938 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 1.47 Lt

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jethier Kimjel
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTEOPIA, INGENIERÍA DE GRADIENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	----------------------------

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.00 : 2.20 / 21.3 Lt/bolsa, 149 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.00 : 2.30 / 21.3 Lt/bolsa, 149 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jenny Kimberly Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHEMA - RETARDANTE)

- ADITIVO RETARDANTE CHEMA 0.6% PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.14 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 33.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 404 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 806 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 946 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 210 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 2.13 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 404 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 839 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 957 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 202 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 2.13 Lt

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Javier Humberto Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOFISICOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE OMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: FEBRERO 2020
---	--	-----------------------------	---------------------

4. **PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.1 : 2.4 / 21.3 Lt/bolsa, 224 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.2 : 2.5 / 21.3 Lt/bolsa, 224 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Denner Alumbra Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANtera DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANtera DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1.	<u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
	PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
	PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
	HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
	ABSORCION	:	3.31 %
	MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
	MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2.	<u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
	PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
	PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
	PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
	HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
	ABSORCION	:	1.03 %
	MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
	MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
	ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jennifer Kimberly Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (ZRETAR)

- ADITIVO ZRETAR 0.3% DEL PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.11 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- | | | |
|---|---|--|
| - ELEMENTO ESTRUCTURAL | : | PRUEBA |
| - RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO | : | $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días). |
| - RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO | : | $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 33.5 \text{ MPa}$ (28 Días). |
| | | Según Código A.C.I. 318. |
| - ASENTAMIENTO | : | 3" a 4". |

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| - CEMENTO | : | 385 Kg. |
| - AGREGADO FINO SECO | : | 826 Kg. |
| - AGREGADO GRUESO SECO | : | 970 Kg. |
| - AGUA DE MEZCLA | : | 200 Lt. |
| - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO | : | ±2.5 % |
| - ADITIVO ZRETAR | : | 1.01 Lt. PARA T 27°C |

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| - CEMENTO | : | 385 Kg. |
| - AGREGADO FINO HUMEDO | : | 860 Kg. |
| - AGREGADO GRUESO HUMEDO | : | 982 Kg. |
| - AGUA EFECTIVA | : | 192 Lt. |
| - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO | : | ±2.5 % |
| - ADITIVO ZRETAR | : | 1.01 Lt. PARA T 27°C |

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kipler Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.2 : 2.6 / 21.2 Lt/bolsa, 112 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.3 : 2.7 / 21.2 Lt/bolsa, 112 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kumbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEORRUIDOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE OBRAS DE OBRAS, ESTABILIZACION DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, ENSAYO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	FECHA: FEBRERO - 2020
---	---	-----------------------------	------------------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
 RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Ramel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (ZRETAR)

- ADITIVO ZRETAR 0.5% - 80NZ
- PESO ESPECIFICO: 1.11 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Dias).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 33.5 \text{ MPa}$ (28 Dias).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 385 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 826 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 970 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 200 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.69 Lt. PARA T 27°C

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 385 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 860 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 982 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 192 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.69 Lt. PARA T 27°C

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenny Karina Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

**ANEXO 9. CERTIFICADOS DE LOS DISEÑOS DE MEZCLAS DE
CONCRETO PARA $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.**

- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PATRÓN**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO
CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.3 % DE**
- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADITIVO Z
RETAR AL 0.5 % DE**

 LABSUC	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOFISICOS, MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZADA DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	--	-----------------------------	-----------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE	: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO	: JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenny Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOPRUEBAS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	---	-----------------------------	-----------------------

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 442 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 753 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 945 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 442 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 784 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 956 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.7 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 1.77 : 2.16 / 20.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 1.85 : 2.25 / 20.4 Lt/bolsa.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Javier Humberto Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS
RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.

UBICACIÓN : DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.

CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.

CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jettier Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHMA - RETARDANTE)

- ADITIVO RETARDANTE CHEMA
- PESO ESPECIFICO: 1.14 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- | | | |
|---|---|--|
| - ELEMENTO ESTRUCTURAL | : | PRUEBA |
| - RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO | : | $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días). |
| - RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO | : | $f'cr = f'c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318. |
| - ASENTAMIENTO | : | 3" a 4". |

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- | | | |
|------------------------------|---|---------|
| - CEMENTO | : | 442 Kg. |
| - AGREGADO FINO SECO | : | 785 Kg. |
| - AGREGADO GRUESO SECO | : | 912 Kg. |
| - AGUA DE MEZCLA | : | 218 Lt. |
| - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO | : | ±2.5 % |
| - ADITIVO RETARDANTE CHEMA | : | 1.55 Lt |

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- | | | |
|------------------------------|---|-----------|
| - CEMENTO | : | 442 Kg. |
| - AGREGADO FINO HUMEDO | : | 817 Kg. |
| - AGREGADO GRUESO HUMEDO | : | 822 Kg. |
| - AGUA EFECTIVA | : | 210.4 Lt. |
| - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO | : | ±2.5 % |
| - ADITIVO RETARDANTE CHEMA | : | 1.55 Lt |

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenny Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 218809

	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANALES, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	Fecha: Febrero - 2020
---	---	-----------------------------	----------------------------

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 1.85 : 2.09 / 20.20 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 1.93 : 2.17 / 20.20 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jerson Kumbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE : DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO : COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAËN - 2019.
UBICACIÓN : DISTRITO: JAËN - PROVINCIA DE JAËN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jennifer Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHEMA - RETARDANTE)

- ADITIVO RETARDANTE CHEMA 0.6% PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.14 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

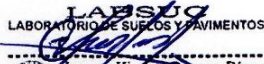
3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 426 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 802 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 931 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 210 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 2.24 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 426 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 835 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 942 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 202.3 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO RETARDANTE CHEMA : 2.24 Lt

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kipibel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

4. **PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 1.96 : 2.21 / 20.2 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.04 : 2.30 / 20.2 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ennes Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEORRUIDOS, MEDICINA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERIA DE CAMBIACIONES, ESTABILIZACION DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.	INFORME N°001 Rev.01	FECHA: FEBRERO - 2020
--	---	-----------------------------	------------------------------

INFORME TECNICO

SOLICITANTE	: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO	: JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jennifer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHMA - RETARDANTE)

- ADITIVO ZRETAR 0.3% DEL PESO DEL CEMENTO
- PESO ESPECIFICO: 1.11 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Dias).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$ (28 Dias).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 406 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 823 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 956 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 200 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.07 Lt. PARA T 27°C

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 406 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 857 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 967 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 192.1 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.07 Lt. PARA T 27°C

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Javier Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°001 Rev.01	FECHA: FEBRERO - 2020
--	--	-----------------------------	------------------------------

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.11 : 2.38 / 20.1 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.20 : 2.48 / 20.1 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jorge Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

INFORME TECNICO

SOLICITANTE	: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.
PROYECTO	: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN - 2019.
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGION CAJAMARCA.
CANTERA DE AGREGADO FINO	: JOSECITO.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: JOSECITO.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SUELTO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Ingeniero Civil
 CIP: 21800

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECÍFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO PARA CONCRETO (CHMA - RETARDANTE)

- ADITIVO ZRETAR 0.5% - 80NZ
- PESO ESPECÍFICO: 1.11 gr/cm³

2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- ELEMENTO ESTRUCTURAL : PRUEBA
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 406 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 823 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 956 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 200 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.78 Lt. PARA T 27°C

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 406 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 857 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 967 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 192.1 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.5 \%$
- ADITIVO ZRETAR : 1.78 Lt. PARA T 27°C

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

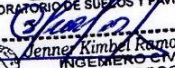
PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.11 : 2.38 / 20.1 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.20 : 2.48 / 20.1 Lt/bolsa, 149.03 cm³/bolsa

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

***ANEXO 10. CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.***

- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON
ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON
ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON
ADITIVO Z RETAR AL 0.3 % DE***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON
ADITIVO Z RETAR AL 0.5 % DE***

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN . REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 01	22864	210	15.01	129.21	129	62
2	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 02	23654	210	15.02	133.50	133	64
3	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 03	20381	210	15.01	115.18	115	55
4	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 04	24678	210	15.01	139.46	139	66
5	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 05	25284	210	15.02	142.70	143	68
6	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 06	26257	210	15.01	148.39	148	71

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAÉN DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA BACH: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TÉCNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 07	30000	210	15.02	169.31	169	81
8	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 08	31130	210	15.01	175.92	176	84
9	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 09	31580	210	15.02	178.23	178	85
10	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 10	35790	210	15.02	201.99	202	96
11	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 11	38641	210	15.02	218.08	218	104
12	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 12	39410	210	15.01	222.72	223	106
13	23/02/2020	12/03/2020	28	CA - 13	42341	210	15.02	238.96	239	114
14	23/02/2020	12/03/2020	28	CA - 14	40512	210	15.02	228.64	229	109
15	23/02/2020	12/03/2020	28	CA - 15	41154	210	15.01	232.57	233	111

OBSERVACIONES
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DÍAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DÍAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DÍAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 01	19320	210	15.01	109.18	109	52
2	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 02	20584	210	15.02	116.17	116	55
3	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 03	22210	210	15.01	125.52	126	60
4	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 04	25210	210	15.01	142.47	142	68
5	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 05	26730	210	15.02	150.86	151	72
6	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 06	27070	210	15.01	152.98	153	73

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.


 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218509

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN, PROVINCIA, JAEN, REGION :CAJAMARCA BACHIDIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 07	26948	210	15.02	152.09	152	72
8	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 08	27341	210	15.01	154.51	155	74
9	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 09	29230	210	15.02	164.97	165	79
10	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 10	34471	210	15.02	194.55	195	93
11	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 11	35840	210	15.02	202.27	202	96
12	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 12	37851	210	15.01	213.91	214	102
13	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 13	41320	210	15.01	233.51	234	111
14	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 14	40540	210	15.02	228.80	229	109
15	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 15	43342	210	15.01	244.94	245	117

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARCOY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	21/02/2020	24/02/2020	3	CA - 01	14387	210	15.02	81.20	81	39
2	21/02/2020	24/02/2020	3	CA - 02	13214	210	15.02	74.58	75	36
3	21/02/2020	24/02/2020	3	CA - 03	15842	210	15.01	89.53	90	43
4	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 04	18180	210	15.01	102.74	103	49
5	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 05	21660	210	15.02	122.24	122	58
6	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 06	19574	210	15.01	110.62	111	53

OBSERVACIONES EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jener Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218609

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA ,JAEN , REGION :CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDIDY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	18/02/2020	03/03/2020	14	CA - 07	42580	210	15.02	240.31	240	114
8	18/02/2020	03/03/2020	14	CA - 08	46480	210	15.01	262.67	263	125
9	18/02/2020	03/03/2020	14	CA - 09	43640	210	15.02	246.29	246	117
10	18/02/2020	10/03/2020	21	CA - 10	47360	210	15.02	267.29	267	127
11	18/02/2020	10/03/2020	21	CA - 11	49347	210	15.02	278.50	279	133
12	18/02/2020	10/03/2020	21	CA - 12	46694	210	15.01	263.88	264	126
13	18/02/2020	17/03/2020	28	CA - 13	53730	210	15.02	303.24	303	144
14	18/02/2020	17/03/2020	28	CA - 14	51657	210	15.02	291.54	292	139
15	18/02/2020	17/03/2020	28	CA - 15	54472	210	15.01	307.84	308	147

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	18/02/2020	21/02/2020	3	CA - 01	32140	210	15.01	181.63	182	86
2	18/02/2020	21/02/2020	3	CA - 02	22030	210	15.02	124.33	124	59
3	18/02/2020	21/02/2020	3	CA - 03	23570	210	15.01	133.20	133	63
4	18/02/2020	25/02/2020	7	CA - 04	40050	210	15.01	226.33	226	108
5	18/02/2020	25/02/2020	7	CA - 05	40860	210	15.02	230.60	231	110
6	18/02/2020	25/02/2020	7	CA - 06	39010	210	15.01	220.46	220	105

OBSERVACIONES : EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Maxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 07	30590	210	15.02	172.64	173	82
8	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 08	35470	210	15.01	200.45	200	95
9	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 09	31420	210	15.02	177.33	177	84
10	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 10	38450	210	15.02	217.00	217	103
11	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 11	39634	210	15.02	223.69	224	107
12	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 12	38960	210	15.01	220.17	220	105
13	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 13	40810	210	15.02	230.32	230	110
14	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 14	42254	210	15.02	238.47	238	114
15	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 15	42340	210	15.01	239.28	239	114

OBSERVACIONES : EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

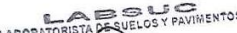
Jener Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 01	22330	210	15.01	126.19	126	60
2	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 02	23390	210	15.01	132.18	132	63
3	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 03	23210	210	15.01	131.17	131	62
4	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 04	25840	210	15.01	146.03	146	70
5	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 05	27400	210	15.01	154.85	155	74
6	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 06	26890	210	15.01	151.96	152	72

OBSERVACIONES : EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.


 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA DIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
7	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 07	31310	210	15.02	176.71	177	84
8	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 08	31700	210	15.01	179.15	179	85
9	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 09	32843	210	15.02	185.36	185	88
10	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 10	41860	210	15.02	236.25	236	112
11	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 11	41180	210	15.02	232.41	232	111
12	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 12	42420	210	15.01	239.73	240	114
13	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 13	52370	210	15.02	295.56	296	141
14	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 14	54540	210	15.02	307.81	308	147
15	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 15	57530	210	15.02	324.69	325	155

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 70 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 80 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]
Jhonatan J. Herrera Barahona
INGENIERO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jeneer Kinbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

***ANEXO 11. CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE f'_c
= 250 Kg/cm².***

- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
PATRÓN***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO Z RETAR AL 0.3 % DE***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO Z RETAR AL 0.5 % DE***

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 01	20500	250	15.02	115.70	116	46
2	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 02	20410	250	15.01	115.34	115	46
3	16/02/2020	16/02/2020	3	CP - 03	19930	250	15.02	112.48	112	45
4	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 04	33190	250	15.02	187.32	187	75
5	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 05	34630	250	15.01	195.70	196	78
6	16/02/2020	23/02/2020	7	CP - 06	36746	250	15.02	207.39	207	83

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jose Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN , PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA DIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 07	43457	250	15.01	245.59	246	98
8	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 08	44950	250	15.01	254.03	254	102
9	20/02/2020	05/03/2020	14	CA - 09	45258	250	15.02	255.43	255	102
10	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 10	47720	250	15.02	269.32	269	108
11	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 11	49010	250	15.02	276.60	277	111
12	20/02/2020	12/03/2020	21	CA - 12	48540	250	15.01	274.31	274	110
13	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 13	59100	250	15.02	333.55	334	133
14	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 14	58160	250	15.02	328.24	328	131
15	20/02/2020	19/03/2020	28	CA - 15	57671	250	15.02	325.48	325	130

OBSERVACIONES : EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C/P: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAÉN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

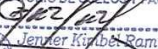
STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 01	26730	250	15.02	150.86	151	60
2	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 02	28940	250	15.01	163.55	164	65
3	20/02/2020	23/02/2020	3	CA - 03	25871	250	15.02	146.01	146	58
4	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 04	33978	250	15.02	191.76	192	77
5	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 05	37480	250	15.01	211.81	212	85
6	20/02/2020	27/02/2020	7	CA - 06	34487	250	15.02	194.64	195	78

OBSERVACIONES: EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES	JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA: JAEN , REGION :CAJAMARCA	TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO A.S.T.M. C 39 MTC E 704
--

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
7	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 07	40200	250	15.01	227.18	227	91
8	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 08	42170	250	15.01	238.31	238	95
9	23/02/2020	08/03/2020	14	CA - 09	41680	250	15.02	235.23	235	94
10	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 10	45541	250	15.02	257.02	257	103
11	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 11	47681	250	15.02	269.10	269	108
12	23/02/2020	15/03/2020	21	CA - 12	49890	250	15.01	281.94	282	113
13	23/02/2020	22/03/2020	28	CA - 13	53620	250	15.02	302.62	303	121
14	23/02/2020	22/03/2020	28	CA - 14	54170	250	15.02	305.72	306	122
15	23/02/2020	22/03/2020	28	CA - 15	53940	250	15.02	304.42	304	122

OBSERVACIONES :	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jhonatan J. Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jeneer Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CUIDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
1	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 01	27400	250	15.02	154.64	155	62
2	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 02	28145	250	15.01	159.06	159	64
3	23/02/2020	26/02/2020	3	CA - 03	25247	250	15.02	142.49	142	57
4	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 04	33641	250	15.02	189.86	190	76
5	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 05	33340	250	15.01	188.41	188	75
6	23/02/2020	01/03/2020	7	CA - 06	35217	250	15.02	198.76	199	80

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jeneer
Jeneer Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA DIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diámetro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 07	37170	250	15.01	210.06	210	84
8	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 08	38150	250	15.01	215.60	216	86
9	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 09	37247	250	15.02	210.21	210	84
10	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 10	41584	250	15.02	234.69	235	94
11	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 11	43150	250	15.02	243.53	244	97
12	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 12	45240	250	15.01	255.66	256	102
13	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 13	48540	250	15.02	273.95	274	110
14	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 14	50641	250	15.02	285.81	286	114
15	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 15	48541	250	15.02	273.95	274	110

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jener Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 01	20400	250	15.01	115.29	115	46
2	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 02	23620	250	15.01	133.48	133	53
3	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 03	21784	250	15.01	123.11	123	49
4	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 04	29460	250	15.02	166.27	166	67
5	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 05	30871	250	15.01	174.46	174	70
6	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 06	33470	250	15.02	188.90	189	76

OBSERVACIONES EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA ,JAEN , REGION :CAJAMARCA		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDGY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 07	43310	250	15.01	244.76	245	98
8	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 08	43010	250	15.01	243.06	243	97
9	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 09	43245	250	15.02	244.06	244	98
10	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 10	52630	250	15.02	297.03	297	119
11	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 11	50298	250	15.02	283.87	284	114
12	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 12	51475	250	15.01	290.90	291	116
13	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 13	56795	250	15.02	320.54	321	128
14	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 14	57973	250	15.02	327.19	327	131
15	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 15	61140	250	15.02	345.06	345	138

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan J. A. Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jeneer Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDOY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 01	18110	250	15,02	102,21	102	41
2	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 02	35970	250	15,01	203,28	203	81
3	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 03	27348	250	15,02	154,35	154	62
4	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 04	41220	250	15,02	232,64	233	93
5	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 05	40120	250	15,01	226,73	227	91
6	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 06	38458	250	15,02	217,05	217	87

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan J. Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jeneer Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218298

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN, PROVINCIA,JAEN., REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
7	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 07	39450	250	15.01	222.94	223	89
8	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 08	39297	250	15.01	222.08	222	89
9	16/02/2020	01/03/2020	14	CP - 09	41452	250	15.02	233.95	234	94
10	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 10	41820	250	15.02	236.02	236	94
11	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 11	42986	250	15.02	242.60	243	97
12	16/02/2020	08/03/2020	21	CP - 12	41870	250	15.01	236.62	237	95
13	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 13	43784	250	15.02	247.11	247	99
14	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 14	46560	250	15.02	262.77	263	105
15	16/02/2020	14/03/2020	28	CP - 15	46324	250	15.02	261.44	261	105

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Jhonatan Jori Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Jenner Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

***ANEXO 12. CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE f'_c
= 280 Kg/cm².***

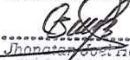
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
PATRÓN***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.4 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO CHEMA RETARDANTE AL 0.6 %***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO Z RETAR AL 0.3 % DE***
- ***RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
CON ADITIVO Z RETAR AL 0.5 % DE***

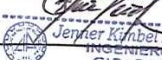
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
1	18/02/2020	21/02/2020	3	CP - 01	27430	280	15.01	155.01	155	55
2	18/02/2020	21/02/2020	3	CP - 02	22250	280	15.01	125.74	126	45
3	18/02/2020	21/02/2020	3	CP - 03	24654	280	15.02	139.14	139	50
4	18/02/2020	25/02/2020	7	CP - 04	28330	280	15.01	160.10	160	57
5	18/02/2020	25/02/2020	7	CP - 05	27962	280	15.01	158.02	158	56
6	18/02/2020	25/02/2020	7	CP - 06	29231	280	15.02	164.97	165	59

OBSERVACIONES EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA :JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 07	44584	280	15.01	251.96	252	90
8	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 08	42541	280	15.01	240.41	240	86
9	21/02/2020	06/03/2020	14	CA - 09	43842	280	15.01	247.76	248	88
10	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 10	46500	280	15.02	262.44	262	94
11	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 11	44490	280	15.01	251.43	251	90
12	21/02/2020	13/03/2020	21	CA - 12	45880	280	15.01	259.28	259	93
13	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 13	50060	280	15.02	282.53	283	101
14	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 14	53684	280	15.01	303.38	303	108
15	21/02/2020	20/03/2020	28	CA - 15	58530	280	15.01	330.77	331	118

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY
DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA				

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	21/02/2020	24/02/2020	3	CA - 01	30240	280	15.02	170.67	171	61
2	21/02/2020	24/02/2020	3	CA - 02	34641	280	15.01	195.77	196	70
3	21/02/2020	24/02/2020	✓ 3	CA - 03	32834	280	15.02	185.31	185	66
4	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 04	35340	280	15.01	199.72	200	71
5	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 05	36210	280	15.01	204.63	205	73
6	21/02/2020	28/02/2020	7	CA - 06	38970	280	15.01	220.23	220	79

OBSERVACIONES EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kinbel Ramos Diaz
Jenner Kinbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN , PROVINCIA ,JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	26/02/2020	11/03/2020	14	CA - 07	42390	280	15.01	239.56	240	86
8	26/02/2020	11/03/2020	14	CA - 08	43410	280	15.01	245.32	245	88
9	26/02/2020	11/03/2020	14	CA - 09	44270	280	15.01	250.18	250	89
10	26/02/2020	18/03/2020	21	CA - 10	47850	280	15.02	270.05	270	96
11	26/02/2020	18/03/2020	21	CA - 11	50640	280	15.01	286.18	286	102
12	26/02/2020	18/03/2020	21	CA - 12	53534	280	15.01	302.54	303	108
13	26/02/2020	25/03/2020	28	CA - 13	57654	280	15.02	325.39	325	116
14	26/02/2020	25/03/2020	28	CA - 14	59901	280	15.01	338.52	339	121
15	26/02/2020	25/03/2020	28	CA - 15	55541	280	15.01	313.88	314	112

OBSERVACIONES :	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
-----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA. JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	26/02/2020	29/02/2020	3	CA - 01	19540	280	15.01	110.43	110	39
2	26/02/2020	29/02/2020	3	CA - 02	27310	280	15.01	154.34	154	55
3	26/02/2020	29/02/2020	3	CA - 03	23651	280	15.01	133.66	134	48
4	26/02/2020	04/03/2020	7	CA - 04	35320	280	15.01	199.60	200	71
5	26/02/2020	04/03/2020	7	CA - 05	37860	280	15.01	213.96	214	76
6	26/02/2020	04/03/2020	7	CA - 06	38230	280	15.02	215.76	216	77

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Asel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.	JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N °	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 07	46521	280	15.02	262.55	263	94
8	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 08	46541	280	15.01	263.02	263	94
9	22/02/2020	07/03/2020	14	CA - 09	43561	280	15.01	246.18	246	88
10	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 10	51340	280	15.02	289.75	290	103
11	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 11	53431	280	15.01	301.95	302	108
12	22/02/2020	14/03/2020	21	CA - 12	54810	280	15.01	309.75	310	111
13	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 13	58320	280	15.02	329.14	329	118
14	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 14	57674	280	15.02	325.50	325	116
15	22/02/2020	21/03/2020	28	CA - 15	59357	280	15.02	335.00	335	120

OBSERVACIONES :	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
-----------------	---

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	EN LA CIUDAD DE JAEN		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
	BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.			

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
1	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 01	35450	280	15.01	200.34	200	72
2	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 02	36624	280	15.01	206.97	207	74
3	22/02/2020	25/02/2020	3	CA - 03	37040	280	15.02	209.05	209	75
4	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 04	41010	280	15.01	231.76	232	83
5	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 05	41900	280	15.01	236.79	237	85
6	22/02/2020	29/03/2020	7	CA - 06	42160	280	15.02	237.94	238	85

OBSERVACIONES EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 3 DIAS ES 60 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACION : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA BACH: DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA DIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
7	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 07	36430	280	15.01	205.88	206	74
8	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 08	37451	280	15.01	211.65	212	76
9	19/02/2020	04/03/2020	14	CA - 09	38920	280	15.01	219.95	220	79
10	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 10	44254	280	15.02	249.76	250	89
11	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 11	46420	280	15.01	262.33	262	94
12	19/02/2020	11/03/2020	21	CA - 12	47270	280	15.01	267.14	267	95
13	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 13	58100	280	15.02	327.90	328	117
14	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 14	54894	280	15.01	310.22	310	111
15	19/02/2020	17/03/2020	28	CA - 15	52580	280	15.01	297.14	297	106

OBSERVACIONES : EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F_c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jener Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN ,PROVINCIA, JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS,		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARDDY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f _c kg/cm ²	Díametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f _c
1	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 01	32910	280	15.02	185.74	186	66
2	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 02	36610	280	15.01	206.89	207	74
3	19/02/2020	22/02/2020	3	CA - 03	34710	280	15.02	195.90	196	70
4	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 04	39880	280	15.01	225.37	225	80
5	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 05	39020	280	15.01	220.51	221	79
6	19/02/2020	26/02/2020	7	CA - 06	37798	280	15.02	213.32	213	76

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MINIMO DE RESISTENCIA A COMPRESION, A LOS 3 DIAS ES 60 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % F _c , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO HACIENDO USO DE ADITIVOS RETARDANTES COMERCIALES EN LA CIUDAD DE JAEN DISTRITO:JAEN , PROVINCIA: JAEN , REGION :CAJAMARCA BACH:DIANA NATALY LLATAS CUBAS.		JEFE DE CALIDAD : TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 MTC E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
7	18/02/2020	03/03/2020	14	CP - 07	37310	280	15.02	210.57	211	75
8	18/02/2020	03/03/2020	14	CP - 08	40345	280	15.01	228.00	228	81
9	18/02/2020	03/03/2020	14	CP - 09	38872	280	15.01	219.68	220	78
10	18/02/2020	10/03/2020	21	CP - 10	45350	280	15.02	255.94	256	91
11	18/02/2020	10/03/2020	21	CP - 11	48450	280	15.01	273.81	274	98
12	18/02/2020	10/03/2020	21	CP - 12	46842	280	15.01	264.72	265	95
13	18/02/2020	16/03/2020	28	CP - 13	50456	280	15.02	264.76	285	102
14	18/02/2020	16/03/2020	28	CP - 14	51410	280	15.02	290.15	290	104
15	18/02/2020	16/03/2020	28	CP - 15	53480	280	15.02	301.83	302	108

OBSERVACIONES	EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO. EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jeneer Kinbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

***ANEXO 13. REGISTRO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL DEL
LABORATORIO.***



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Product Certification

This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURE: FORNEY, LLC

PRODUCT ITEM NUMBER: LA-0441

MANUFACTURING SPECIFICATIONS: NO STANDARDS APPLY

PRODUCT DESCRIPTION: SIEVE SHAKER - 8 INCH

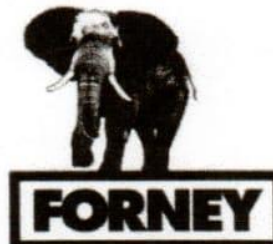
MODELO: LA-0441

SERIE: 1223



FORNEY REPRESENTATIVE

This Certificate is issued as a statement of the fact that on this date the above instrument(s) had an accuracy as indicated. It should not be construed or regarded as a Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the public at large) that the instrument(s) will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or efficiency as determined on the date, when the calibration, and adjustments if required was performed and reported by "FORNEY INCORPORATED", since the calibrator has absolutely no control over the future operation, damage, maintenance repairs and overall condition of the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from deterioration, obsolescence, malfunction, or sub-standard performance of said instrument(s); which shall be deemed to be and which shall remain the sole responsibility of the machines regular custodian, owner and/or manufacturer.



WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING
1565 Broadway Ave., Hermitage, PA 16148
Phone 724-346-7400 Fax: 724-346-7408
email - sales@forneyonline.com

ANEXO 14. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO.



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 0014-2019
2. Solicitante LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección Avenida "A" # 750 - Jaén
4. Equipo HORNO
- Alcance Máximo 300 °C
- Marca PyS Equipos
- Modelo STHX-2A
- Número de Serie 110304
- Procedencia CHINA
- Identificación No indica
- Ubicación Lab. del cliente

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	-100 °C a 300 °C	-100 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2019-04-03

Fecha de Emisión

2019-04-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALIAGA TORRES



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima
email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.3 °C	23.0 °C
Humedad Relativa	51 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología - INACAL LT-C-037-2016	Termómetro digital con incertidumbres del orden desde 0,014°C hasta 0,019°C	LT-C-037-2016 / T-0844-2016

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 22.65 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 1 hora
El controlador se seteo en 110°C

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C													
Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	111.0	116.0	115.7	115.5	115.3	112.6	113.6	113.0	110.9	112.0	113.6	5.1
02	110.0	110.5	113.2	114.0	112.5	111.5	107.1	110.7	108.9	107.4	109.6	110.5	6.9
04	110.0	109.6	112.0	112.7	110.6	111.1	104.6	108.9	107.0	105.6	108.1	109.0	8.1
06	110.0	106.9	109.1	109.4	107.1	108.3	103.2	106.4	104.0	103.0	104.2	106.2	6.4
08	110.0	110.3	113.8	114.9	112.2	114.1	112.8	113.4	113.1	112.8	112.7	113.0	4.6
10	110.0	113.3	117.4	116.1	116.8	116.4	116.8	117.1	117.2	116.8	117.4	116.5	4.1
12	110.0	111.4	115.7	114.9	114.8	114.5	112.5	113.5	113.3	111.5	112.4	113.4	4.3
14	110.0	110.0	111.5	112.2	110.5	110.9	104.9	108.5	106.9	105.0	107.4	108.8	7.3
16	110.0	107.2	109.2	109.0	106.9	108.6	103.5	105.9	104.4	103.8	104.4	106.3	5.7
18	110.0	110.9	114.1	115.2	111.9	114.8	113.1	113.0	113.6	113.7	112.0	113.2	4.3
20	110.0	114.1	116.7	116.4	115.8	115.9	116.7	116.9	117.5	117.1	117.0	116.4	3.4
22	110.0	113.1	116.3	114.2	114.6	114.8	112.8	113.0	112.8	110.4	113.5	113.5	5.9
24	110.0	111.4	110.9	113.1	111.8	112.5	104.1	105.9	105.5	105.2	106.4	108.7	9.0
26	110.0	106.8	108.1	109.5	108.4	108.5	102.8	104.0	104.5	104.4	104.4	106.1	6.7
28	110.0	111.1	114.5	114.1	112.4	114.1	113.1	112.9	113.4	113.3	113.8	113.3	3.4
30	110.0	112.9	116.9	116.8	116.2	116.1	117.1	117.4	117.8	117.5	118.2	116.7	5.3
32	110.0	113.9	115.0	115.9	115.2	115.5	113.4	112.9	113.1	112.8	112.5	114.0	3.4
34	110.0	109.1	110.5	110.9	109.9	109.5	106.0	107.1	107.5	106.2	105.4	108.2	5.5
36	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.5	104.0	106.0	104.8	104.2	105.0	106.2	4.5
38	110.0	109.0	110.1	111.0	111.4	112.2	111.9	112.4	112.0	111.7	112.2	111.4	3.4
40	110.0	115.1	117.4	116.9	117.1	116.8	117.4	117.1	117.2	117.7	117.4	117.0	2.6
42	110.0	113.1	114.5	114.7	114.4	114.5	113.4	113.8	113.7	113.4	113.3	113.9	1.6
44	110.0	109.2	109.9	111.0	110.9	110.4	105.5	107.2	107.1	105.9	107.0	108.4	5.5
46	110.0	107.9	108.5	108.4	107.3	108.2	103.9	105.1	104.0	104.2	104.4	106.2	4.6
48	110.0	111.8	112.3	113.4	112.0	115.5	114.8	113.9	114.5	113.4	114.1	113.6	3.7
50	110.0	116.9	116.7	116.8	117.1	116.9	117.9	117.4	117.1	117.4	117.0	117.1	1.2
52	110.0	112.5	113.4	113.0	113.9	113.7	112.4	112.8	113.1	111.9	112.8	112.9	2.0
54	110.0	110.4	111.1	111.4	110.9	111.0	106.9	107.9	107.3	106.1	107.4	109.0	5.3
56	110.0	107.9	109.2	108.7	107.8	108.0	105.1	105.1	105.5	104.8	104.7	106.7	4.5
58	110.0	111.0	111.7	111.7	111.9	112.4	115.1	115.0	115.9	115.1	115.2	113.5	4.9
60	110.0	116.9	116.4	116.2	117.0	117.7	117.8	117.9	117.8	117.7	117.5	117.3	
T.PROM	110.0	111.0	112.9	113.1	112.3	112.8	110.4	111.4	111.1	110.3	110.9	111.6	
T.MAX	110.0	116.9	117.4	116.9	117.1	117.7	117.9	117.9	117.8	117.7	118.2	118.2	
T.MIN	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.0	102.8	104.0	104.0	103.0	104.2	104.2	
DTT	0.0	10.5	9.3	8.6	10.8	9.7	15.1	13.9	13.8	14.7	14.0		



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima
email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	118.2	7.8
Mínima Temperatura Medida	102.8	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	15.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.8	3.9
Estabilidad Medida (±)	7.6	0.04
Uniformidad Medida	9.0	6.6

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

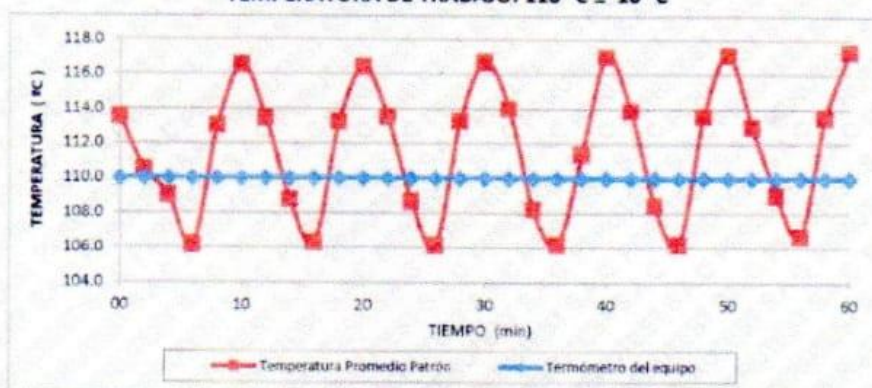


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

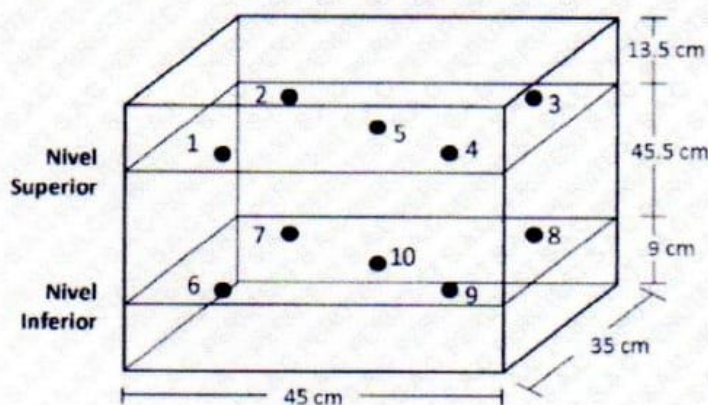
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

***ANEXO 15. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE BALANZA
ELECTRÓNICA.***

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	859-2019
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C. LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección	CAL LA COLONIA NRO. 316 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	II
Marca	WALTOX
Modelo	LDC30N2
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0143
5. Fecha de Calibración	2019-07-01

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

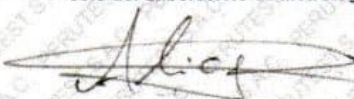
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

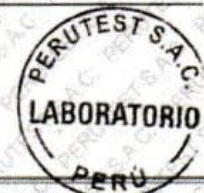
2019-07-01

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

INFORME DE VERIFICACIÓN

PT - LM - 142 - 2019

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando en cuenta el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI, Cuarta Edición.

7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.

Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud F1)	METROIL M-0842-2018
Patrones de referencia	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	METROIL T-1695-2019

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICADO**.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

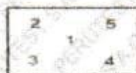
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.7 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0	
2	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
6	15,000	0.4	0.1	29,999	0.8	-1.3	
7	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.4	0.1	
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0	
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
10	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.8	-0.3	
Diferencia Máxima			0.9	Diferencia Máxima			1.4
Error Máximo Permissible			± 3.0	Error Máximo Permissible			± 3.0

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,001	0.8	0.7	0.7
2		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0
3		11	0.8	0.7		10,000	0.4	0.1	-0.6
4		10	0.5	0.0		10,000	0.6	-0.1	-0.1
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible				± 3.0



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0143 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.8 °C	21.9 °C

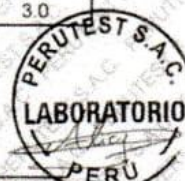
Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	1.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.4	0.1	0.4	500	0.4	0.1	0.4	2.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	2.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.4	0.1	0.4	3.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.6	-0.1	0.2	3.0
15,000	15,000	0.4	0.1	0.4	15,000	0.6	-0.1	0.2	3.0
20,000	19,999	0.3	-0.8	-0.5	20,000	0.4	0.1	0.4	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	25,000	0.5	0.0	0.3	3.0
30,000	30,000	0.5	0.0	0.3	30,000	0.5	0.0	0.3	3.0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.



Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4102778 \cdot g^2 + 0.00000000179 \cdot R^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{CORREGIDA} = R + 0.0000017 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

***ANEXO 16. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE
MÁQUINA DE LOS ÁNGELES DIGITAL***

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: 1007 / 19
Number:

INSTRUMENTO : MAQUINA DE LOS ANGELES DIGITAL
Instrument

FABRICANTE : PyS EQUIPOS
Manufacturer

MODELO : STMH-3
Model

NÚMERO DE SERIE : 150808
Serial Number 17

SOLICITANTE : GROUP IHAC S.A.C. LABSUC LABORATORIO
Customer DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CLASE DE PRECISION : 1
Accuracy

FECHA DE CALIBRACION : 2019 - 12 - 05
Date of calibration

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: (TRES)
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de la organización que lo emite.
This certificate it is an accurate record of the results of measurements performed. This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing organization.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La organización que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The result of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing organization assumes no responsibility for damages ensuing misuse of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriated intervals.



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 522 0723 / 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe

*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número: 1007 / 19

Página 2 de 3

=====

OBJETO DE PRUEBA	:	MAQUINA DE LOS ANGELES DIGITAL
TRABAJO REALIZADO	:	CALIBRACIÓN
METODO UTILIZADO	:	COMPARACIÓN DIRECTA
SITIO DE CALIBRACIÓN	:	LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

METODO DE CALIBRACION

La MAQUINA descrita **CUMPLE** con los errores máximos tolerados en uso, según lo estipulado en el método de descrito en el TH-001 del CEM de España.

TRAZABILIDAD:

PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Se utilizaron patrones calibrados en el SNM-INDECOPI, con certificados de calibración N° LLI-0161-2014

UNIDADES EMPLEADAS

Sistema internacional de unidades

RECOMENDACIONES:

- 1- Es necesario implementar un programa de comprobación continua de la MAQUINA con patrones adecuados.
- 2- Se debe implementar un programa de aseo permanente para la MAQUINA. Esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento

FIRMAS AUTORIZADAS

Authorized signatures.


Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. de Metrologia




Calibrado por:
Amed Castillo Espinoza
Técnico

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 522 0723 / 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número: 1007 / 19

Página 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN:

Determinación del tiempo / vuelta

Tiempo segundos	Vuelta 1 N1	Vuelta 2 N2	Vuelta 3 N3	Promedio	Tiempo/vuelta Segundo	Error de Repetibilidad
60	32	31	31	31	1.91	0.58
120	63	62	62	62	1.93	0.58
180	94	93	93	93	1.93	0.58
240	125	125	125	125	1.92	0.00
300	157	156	156	156	1.92	0.58
360	188	187	187	187	1.92	0.58
420	219	219	218	219	1.92	0.58
480	250	250	250	250	1.92	0.00
540	282	281	281	281	1.92	0.58
600	313	312	312	312	1.92	0.58
660	344	343	343	343	1.92	0.58
720	375	375	374	375	1.92	0.58
780	407	406	406	406	1.92	0.58
840	438	437	437	437	1.92	0.58
900	469	469	469	469	1.92	0.00

Determinación del peso y dimensiones de las esferas.

Nº	Peso(g) 390 g – 445 g	Diámetro 1 mm	Diámetro 2 mm	Promedio (mm) 46.8 mm
1	414.90	46.90	46.90	46.90
2	417.10	46.83	46.30	46.57
3	415.00	46.78	46.63	46.71
4	414.90	46.32	46.37	46.35
5	416.60	46.51	46.46	46.49
6	402.90	46.36	46.90	46.63
7	416.70	46.19	46.21	46.20
8	416.80	46.52	46.50	46.51
9	417.10	46.51	46.45	46.48
10	416.90	46.46	46.57	46.52
11	415.00	46.53	46.36	46.45
12	414.90	46.55	46.55	46.53
Masa total	4978.80			

500g+ 25g



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 522 0723 / 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."

***ANEXO 17. PANEL FOTOGRÁFICO DE ADQUISICIÓN DE
AGREGADOS Y ADITIVOS***

Figura 32

Ingreso a la planta procesadora



Figura 33

Instalaciones de la procesadora Josecito.



Figura 34

Muestreo de agregado fino.



Figura 35

Muestreo de agregado grueso.



Figura 36

Aditivo Chema retardante.



Figura 37

Aditivo Z Retar



***ANEXO 18. PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS
REALIZADOS A LOS AGREGADOS***

Figura 38

Cuarteo de agregado fino.



Figura 39

Cuarteo de agregado grueso.



Figura 40

Contenido de humedad de agregado fino



Figura 41

Contenido de humedad de agregado grueso



Figura 42

Análisis granulométrico del agregado fino.



Figura 43

Análisis granulométrico del agregado grueso.



Figura 44

Peso unitario suelto del agregado fino.



Figura 45

Peso unitario suelto del agregado grueso.



Figura 46

Peso unitario compactado del agregado fino.



Figura 47

Peso unitario compactado del agregado grueso.



Figura 48

Peso específico del agregado fino.



Figura 49

Absorción del agregado fino.



Figura 50

Absorción del agregado grueso.



Figura 51

Peso específico del agregado grueso



Figura 52

Ensayo de resistencia a la degradación por abrasión e impacto en la máquina los Ángeles.



***ANEXO 19. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN
DE CONCRETO $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$***

Concreto patrón de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 53

Pesado del agregado fino



Figura 54

Medición de la cantidad de agua



Figura 55

Temperatura del concreto = 26.2°C



Figura 56

Slump del concreto = 3 pulgadas



Figura 57

Curado de especímenes de concreto



Figura 58

Rotura de especímenes de concreto



Concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Figura 59

Medición de la cantidad de aditivo.



Figura 60

Proceso de mezclado del concreto



Figura 61

Temperatura del concreto = 26.4 °C



Figura 62

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 63

Especímenes de concreto



Figura 64

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Figura 65

Temperatura del concreto = 31.8 °C.



Figura 66

Ensayo de asentamiento



Figura 67

Slump del concreto = 3.5 pulgadas.



Figura 68

Elaboración de especímenes.



Figura 69

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 70

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Figura 71

Temperatura del concreto = 29.2 °C.



Figura 72

Slump del concreto = 3.5 pulgadas.



Figura 73

Especímenes de concreto.



Figura 74

Curado de especímenes de concreto.



Figura 75

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 76

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Figura 77

Temperatura del concreto = 27.5 °C.



Figura 78

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 79

Especímenes de concreto.



Figura 80

Desmolde de especímenes.



Figura 81

Curado de especímenes de concreto.



Figura 82

Rotura de especímenes de concreto.



***ANEXO 20. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN
DE CONCRETO $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$***

Concreto patrón de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 83

Pesado de la cantidad de cemento.



Figura 84

Temperatura del concreto = 25.8 °C.



Figura 85

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 86

Elaboración de especímenes



Figura 87

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 88

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 89

Temperatura del concreto = 26.8 °C.



Figura 90

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 91

Curado de especímenes de concreto.



Figura 92

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 93

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 94

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Figura 95

Temperatura del concreto = 34.5 °C.



Figura 97

Especímenes de concreto.



Figura 99

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 96

Asentamiento del concreto = 3 pulgada



Figura 98

Curado de especímenes de concreto.



Figura 100

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Figura 101

Temperatura del concreto = 31.2 °C.



Figura 102

Realización de ensayo de slump



Figura 103

Limpieza de moldes.



Figura 104

Elaboración de especímenes.



Figura 105

Curado de especímenes de concreto.



Figura 106

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Figura 107

Temperatura del concreto = 28.6 °C.



Figura 108

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 109

Curado de especímenes de concreto.



Figura 110

Desmolde de especímenes.



Figura 111

Rotura de especímenes de concreto.



Figura 112

Rotura de especímenes de concreto.



***ANEXO 21. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN
DE CONCRETO $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$***

Concreto patrón de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Figura 113

Pesado de la cantidad de cemento.



Figura 114

Temperatura del concreto = 25.9 °C.



Figura 115

Slump del concreto = 3.5 pulgadas.



Figura 116

Limpieza de los moldes.



Figura 117

Elaboración de especímenes



Figura 118

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo chema retardante al 0.4 % de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Figura 119

Medición de la cantidad de aditivo.



Figura 120

Temperatura del concreto = 28.5.



Figura 121

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 122

Elaboración de especímenes.



Figura 123

Elaboración de especímenes.



Figura 124

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo chema retardante al 0.6 % de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Figura 125

Temperatura del concreto = 36.5 °C.



Figura 126

Slump del concreto = 4 pulgadas



Figura 127

Especímenes de concreto



Figura 128

Curado de testigos de concreto.



Figura 129 Rotura de especímenes de concreto.



Figura 130

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.3 % de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Figura 131

Medición de la cantidad de aditivo.



Figura 132

Temperatura del concreto = 30.7°C .



Figura 133

Ensayo de slump.



Figura 134

Elaboración de especímenes.



Figura 135

Especímenes de concreto.



Figura 136

Rotura de especímenes de concreto.



Concreto con aditivo Z Retar al 0.5 % de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Figura 137

Medición de la cantidad de aditivo.



Figura 138

Temperatura del concreto = 30.1 °C.



Figura 139

Slump del concreto = 3 pulgadas.



Figura 140

Especímenes de concreto.



Figura 141

Curado de especímenes de concreto.



Figura 142

Rotura de especímenes de concreto

