

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
CHOTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA,
CHOTA.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CRISTHIAN MC NEISÓN VÁSQUEZ GAVIDIA

Chota, Perú

2021



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL – UNACH

1. DATOS DEL AUTOR:

Apellidos y nombres: Vásquez Gavidia Cristhian Mc Neisón

Código del alumno: **2014052196**

Teléfono: 930323011

Correo electrónico: crvgavidia7@gmail.com

DNI: 74859182

2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Tesis

3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA.

5. FACULTAD DE: CIENCIAS DE LA INGENIERIA

6. ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERIA CIVIL

7. ASESOR:

Apellidos y Nombres: Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Teléfono: 979006832

Correo electrónico: jlsilvat@unach.edu.pe

D.N. I: 46412746

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Autónoma de, Chota publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNACH, versión digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

FIRMA:

DNI. 74859182

Fecha, 01 de febrero del 2022.

TÍTULO DE LA TESIS:

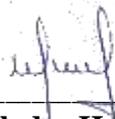
**EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO,
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA
POR POLVO DE MADERA, CHOTA.**

POR:

CRISTHIAN MC NEISÓN VÁSQUEZ GAVIDIA

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR:



Martha Gladys Huamán Tanta

PRESIDENTE



Elmer Walmer Vásquez Bustamante

SECRETARIO



Saúl López Villanueva

VOCAL

AGRADECIMIENTO

Primeramente, dar las gracias infinitamente a la Universidad Nacional Autónoma de Chota y a sus profesionales, personas de grande sabiduría quienes contribuyeron para poder llegar al lugar en el que estoy.

También agradecer a toda familia y amigos por ayudarme y motivarme cada día a seguir cumpliendo mis proyectos de vida, agradezco infinitamente el soporte desinteresado de mi papa james Vásquez Saldaña y de mi mama Irene Gavidia Guevara.

Además, agradecer el apoyo de mi abuelito Orlando Gavidia vera y mi abuelita Hermila Guevara cabrera y mis tíos Wilson Gavidia Guevara y Ana Gavidia Guevara quienes me han apoyado siempre para seguir cumpliendo mis sueños.

Muchas gracias

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada al sector de la construcción ya que se analizado sus propiedades de los agregados y bloques de concreto de acuerdo a las normas vigentes.

En conclusión, esta tesis va dedicada a cada una de las personas que dedican su tiempo a la averiguación de nuevos conocimientos.

Cristhian Mc Neisón Vásquez Gavidia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1.	Planteamiento del problema.....	1
1.2.	Formulación del problema.....	1
1.3.	Justificación de la investigación.....	4
1.4.	Delimitación de la investigación.....	7
1.5.	Limitaciones.....	7
1.6.	Objetivos.....	8
1.6.1.	Objetivo general.....	8
1.6.2.	Objetivos específicos.....	8
II.	<i>MARCO TEÓRICO</i>	9
2.1.	Antecedentes de la investigación	9
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	9
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	10
2.1.3.	Antecedentes Regionales.....	12
2.2.	Marco teórico.....	13
2.3.	Definición de términos.....	43
III.	PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES	44
3.1.	Hipótesis.....	44
3.1.1.	General.....	44
3.1.2.	Específica.....	44
3.2.	Variables.....	44
3.2.1.	Variable independiente.....	44
3.2.2.	Variable dependiente.....	44
3.3.	Operacionalización de variables.....	45

IV. MARCO METODOLÓGICO.....	46
4.1. Ubicación geográfica del estudio.....	46
4.2. Unidad de análisis, población y muestra	46
4.2.1. Población	46
4.2.2. Muestra.....	46
4.2.3. Unidad de análisis	47
4.3. Tipo y descripción del diseño de investigación	47
4.3.1. Tipo de investigación.....	47
4.3.2. Diseño de investigación	48
4.3.3. Métodos de investigación.....	50
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de información	52
4.6. Matriz de consistencia metodológica.....	52
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	55
5.1. Origen de los materiales utilizados.....	55
5.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados.....	59
5.3. Costos.....	115
5.4. Contrastación de hipótesis.....	119
CONCLUSIONES.....	121
RECOMENDACIONES.....	123
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	124
ANEXOS.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. Recolección de datos de polvo de madera.....	14
Tabla N° 02. Densidad de las unidades de concreto.....	16
Tabla N° 03. Módulo de fineza de la combinación de agregados.....	30
Tabla N° 04. Características de las unidades de albañilería.....	33
Tabla N° 05. Limitaciones del uso de la unidad de albañilería para fines estructurales.....	34
Tabla N° 06. Métodos para determinar F_m y V_m	37
Tabla N° 07. Factores de corrección de la resistencia a compresión axial en pilas.....	38
Tabla N° 08. Incremento de F_m y V_m por edad.....	39
Tabla N° 09. Proporción para morteros según norma E.070.....	41
Tabla N° 10. Matriz de operacionalización de variables en estudio.....	45
Tabla N° 11. Número de muestras de bloques de concreto para cada ensayo a realizarse.....	46
Tabla N° 12. Características del bloque de concreto con y sin polvo de madera.....	47
Tabla N° 13. Tipo de investigación según los principales criterios.....	48
Tabla N° 14 Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de los datos de cada variable	50
Tabla N°15. Cuadro matriz de consistencia metodológica.....	53
Tabla N° 16 Composición química del cemento.....	59
Tabla N° 17. Propiedades físicas del cemento.....	59
Tabla N° 18. Datos procesados para analizar la granulometría de la arena	60
Tabla N° 19. Datos procesados para analizar el contenido de humedad de la arena.....	61
Tabla N° 20. Datos procesados para analizar la absorción de la arena.....	62

Tabla N° 21. Datos procesados para analizar el peso unitario de la arena	63
Tabla N° 22. Cuadro de resumen de los ensayos realizados al agregado fino.....	64
Tabla N° 23. Datos procesados para analizar la granulometría del confitillo	65
Tabla N° 24. Datos procesados para analizar el contenido de humedad del confitillo...	66
Tabla N° 25. Datos procesados para analizar la absorción del confitillo.....	67
Tabla N° 26. Datos procesados para analizar el peso unitario del confitillo.....	68
Tabla N° 27. Cuadro de Resumen de los ensayos realizados al confitillo.....	69
Tabla N° 28. Datos procesados para analizar la granulometría del polvo de madera....	70
Tabla N° 29. Datos procesados para analizar el contenido de humedad polvo de madera.....	71
Tabla N° 30. Datos procesados para analizar la absorción del polvo de madera.....	72
Tabla N° 31. Datos procesados para analizar el peso unitario del polvo de madera.....	73
Tabla N° 32. Cuadro de resumen de los ensayos realizados al del polvo de madera.....	74
Tabla N° 33. Datos obtenidos del confitillo, arena y polvo de madera.....	75
Tabla N° 34. Diseño de mezcla por el método de módulo de finura.....	76
Tabla N° 35. Datos procesados (compresión a los 28 días) en bloques con 0% de polvo de madera.....	85
Tabla N° 36. Datos procesados (compresión a los 28 días) en bloques con 2.5% de polvo de madera.....	86
Tabla N° 37. Datos procesados (compresión a los 28 días) en bloques con 5% de polvo de madera.....	86
Tabla N° 38. Datos procesados (compresión a los 28 días) en bloques con 10% de polvo de madera.....	87
Tabla N° 39. Datos procesados (compresión a los 28 días) en bloques con 15% de polvo de madera.....	87

Tabla N° 40. Cuadro comparativo de resistencias a compresión de los bloques con distintos porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia base.....	88
Tabla N° 41. Datos procesados (resistencia axial a los 28 días) en pilas con bloques convencionales.....	89
Tabla N° 42. Datos procesados (resistencia axial a los 28 días) en pilas con 2.5% de polvo de madera.....	90
Tabla N° 43. Datos procesados (resistencia axial a los 28 días) en pilas con 5% de polvo de madera.....	90
Tabla N° 44. Datos procesados (resistencia axial a los 28 días) en pilas con 10% de polvo de madera.....	91
Tabla N° 45. Datos procesados (resistencia axial a los 28 días) en pilas con 15% de polvo de madera.....	91
Tabla N° 46. Comparación de resistencias axial en pilas de bloques con distintos porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia base.....	92
Tabla N° 47. Datos procesados (resistencia al corte a los 28 días) en muretes con bloques convencionales.....	93
Tabla N° 48. Datos procesados (resistencia al corte a los 28 días) en muretes con 2.5% de polvo de madera.....	94
Tabla N° 49. Datos procesados (resistencia al corte a los 28 días) en muretes con 5% de polvo de madera.....	94
Tabla N° 50. Datos procesados (resistencia al corte a los 28 días) en muretes con 10% de polvo de madera.....	95
Tabla N° 51. Datos procesados (resistencia al corte a los 28 días) en muretes con 15% de polvo de madera.....	95
Tabla N° 52. Comparación de resistencias al corte en muretes de bloques con distintos porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia base.....	96

Tabla N° 53. Datos procesados para analizar la absorción de los bloques con 0% de polvo de madera.....	97
Tabla N° 54. Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 2.5% de polvo de madera.....	98
Tabla N° 55. Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 5% de polvo de madera.....	98
Tabla N° 56. Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 10% de polvo de madera.....	99
Tabla N° 57. Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 15% de polvo de madera.....	99
Tabla N° 58. Comparación de los ensayos de absorción de sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)	100
Tabla N° 59. Procesamiento de datos de Alabeo de los bloques con 0% de polvo de madera.....	101
Tabla N° 60. Procesamiento de datos de Alabeo de los bloques con 2.5% de polvo de madera.....	101
Tabla N° 61. Procesamiento de datos de Alabeo de los bloques con 5% de polvo de madera.....	102
Tabla N° 62. Procesamiento de datos de Alabeo de los bloques con 10% de polvo de madera.....	102
Tabla N° 63. Procesamiento de datos de Alabeo de los bloques con 15% de polvo de madera.....	103
Tabla N° 64 Comparación de los ensayos de alabeo con sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)	104
Tabla N° 65. Datos procesados para analizar la Variación Dimensional de los bloques con 0% de polvo de madera.....	105

Tabla N° 66. Procesamiento de datos de Variación Dimensional de los bloques con 2.5% de polvo de madera.....	106
Tabla N° 67. Procesamiento de datos de Variación Dimensional de los bloques con 5% de polvo de madera.....	106
Tabla N° 68. Procesamiento de datos de Variación Dimensional de los bloques con 10% de polvo de madera.....	107
Tabla N° 69. Procesamiento de datos de Variación Dimensional de los bloques con 15% de polvo de madera.....	107
Tabla N° 70. Comparación de los ensayos de variación dimensional de sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)	108
Tabla N° 71. Costos obtenidos de los materiales para cada diseño.....	110
Tabla N° 72. Costo de materiales, equipo y/o herramientas y mano de obra.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Fabricación de las unidades de concreto.....	18
Figura N° 02. Zonas sísmicas del territorio nacional.....	35
Figura N° 03. Esbeltez de una pila.....	38
Figura N° 04. Pilas de albañilería.....	39
Figura N° 05. Construcción muretes de bloques de concreto.....	40
Figura N° 06. Esfuerzos que generan ante la carga a compresión diagonal.....	41
Figura N° 07. Esquematización del diseño de la investigación.....	49
Figura N° 08. Visita a la cantera conchan para obtener la arena.....	55
Figura N° 09. Lugar de extracción de la arena.....	56
Figura N° 10. Verificación de impurezas para compra de agregado fino (arena).....	56
Figura N° 11. Lugar de acumulación del confitillo.....	57
Figura N° 12. Visita a la cantera “reyes” para la obtención del confitillo.....	57
Figura N° 13. Verificación de impurezas para compra de confitillo.....	58
Figura N° 14. Almacenamiento de polvo de madera en sacos.....	58
Figura N° 15 Curva granulométrica del agregado fino.....	64
Figura N° 16 Curva granulométrica del agregado grueso.....	69
Figura N° 17 Curva granulométrica del polvo de madera.....	74
Figura N° 18. Almacenamiento de agregado fino y agregado grueso.....	78
Figura N° 19. Obtención del cemento Pacasmayo tipo I.....	78

Figura N° 20. Obtención de un pie cubico para poder realizar las mediciones de los agregados.....	79
Figura N° 21. Medición de la arena de acuerdo a la dosificación.....	79
Figura N° 22. Medición de la arena de acuerdo a la dosificación.....	80
Figura N° 23. Medición del agregado grueso de acuerdo a la dosificación.....	80
Figura N° 24. Medición de agua de acuerdo a la dosificación.....	81
Figura N° 25. Mezclado de los materiales de acuerdo a la dosificación.....	81
Figura N° 26. Realizando el llenado del molde.....	82
Figura N° 27. Realizando el vibrado en la mesa vibradora.....	82
Figura N° 28. Colocación del molde con la mezcla ya vibrada en el lugar de desmolde.....	83
Figura N° 29. Colocación de dos instrumentos de hierro a los costados que nos ayudaran a realizar un desmolde de mejor calidad.....	83
Figura N° 30. Realizando el desmolde respectivo.....	84
Figura N° 31. Bloques de concretos listos para la colocación en la poza de curado del laboratorio GSE.....	84
Figura N° 32. Porcentaje de sustitución de polvo de madera vs precio de los materiales para cada sustitución de polvo de madera.....	111
Figura N° 33. Mapa con la ubicación de los lugares donde se extrajo los componentes para los bloques.....	121

Figura N° 34. Ejecutando el tamizado del polvo de madera para poder lograr la obtención del tamaño máximo deseado.....	122
Figura N° 35. Peso de la muestra de polvo de madera que pasa por los tamices de mayor diámetro.....	122
Figura N° 36. Peso de la muestra seca de polvo de madera para los ensayos de contenido de humedad.....	123
Figura N° 37. Realizando el ensayo del peso unitario suelto y compactado del polvo de madera.....	123
Figura N° 38. Realizando el ensayo de peso específico de polvo de madera.....	124
Figura N° 39. Peso del polvo de madera seco para el ensayo de absorción.....	124
Figura N° 40. Ejecutando el peso de la muestra para analizar la granulometría de la arena.....	125
Figura N° 41. Ejecutando el peso de la muestra para analizar la granulometría del confitillo.....	125
Figura N° 42. Ejecutando el relleno de tamices para analizar la granulometría de la arena.....	126
Figura N° 43. Ejecutando el relleno de tamices para analizar la granulometría del confitillo.....	126
Figura N° 44. Ejecutando la lava de agregado fino para analizar la cantidad de finos que pasa por la malla #200.....	127
Figura N° 45. ejecutando la lava del confitillo para analizar la cantidad de finos que pasa por la malla #200.....	127

Figura N° 46. Ejecutando el pesado de la arena seca para el ensayo de absorción.....	128
Figura N° 47. Ejecutando el pesado del confitillo seco para el ensayo de absorción.....	128
Figura N° 48. Colocación en agua a la arena para ensayo de absorción.....	129
Figura N° 49. Colocación en agua al confitillo para ensayo de absorción.....	129
Figura N° 50. Muestra de arena para el ensayo de peso específico.....	130
Figura N° 51. Muestra del confitillo para el ensayo de peso específico.....	130
Figura N° 52. Colocación de arena a la fiola para el ensayo de peso específico.....	131
Figura N° 53. Colocación del confitillo a la fiola para el ensayo de peso específico....	131
Figura N° 54. Eliminación de vacíos para el ensayo de peso específico del agregado fino.....	132
Figura N° 55. Eliminación de vacíos para el ensayo de peso específico del confitillo...	132
Figura N° 56. Peso del agregado fino húmedo para ensayos de humedad natural.....	133
Figura N° 57. Peso del confitillo húmedo para ensayos de humedad natural.....	133
Figura N° 58. Secado del agregado fino para ensayos de humedad natural.....	134
Figura N° 59. Peso del agregado fino seco para los ensayos de humedad natural.....	134
Figura N° 60. Peso del confitillo seco para ensayos de humedad natural.....	135
Figura N° 61. Llenado del molde para realizar ensayos de peso unitario suelto del agregado fino.....	135
Figura N° 62. Llenado del molde para realizar ensayos de peso unitario suelto del confitillo.....	136

Figura N° 63. Llenado del molde para realizar ensayos de peso unitario compactado del agregado fino.....	136
Figura N° 64. Llenado del molde para realizar ensayos de peso unitario compactado del confitillo.....	137
Figura N° 65. Elaboración de bloques de concreto.....	137
Figura N° 66. Elaboración de bloques de concreto convencional.....	138
Figura N° 67. Elaboración de bloques de concreto con sustitución de 2.5% de polvo de madera.....	138
Figura N° 68. Fabricación de bloques de concreto con sustitución de 5% de polvo de madera.....	139
Figura N° 69. Fabricación de bloques de concreto con sustitución de 10% de polvo de madera.....	139
Figura N° 70. Fabricación de bloques de concreto con sustitución de 15% de polvo de madera.....	140
Figura N° 71. Elaboración de pilas con bloques de concreto convencionales.....	140
Figura N° 72. Elaboración de pilas con sustitución de 2.5% de polvo de madera.....	141
Figura N° 73. Elaboración de pilas con sustitución de 5% de polvo de madera.....	141
Figura N° 74. Elaboración de pilas con sustitución de 10% de polvo de madera.....	142
Figura N° 75. Elaboración de pilas con sustitución de 15% de polvo de madera.....	142
Figura N° 76. Elaboración de muretes con bloques de concreto convencionales.....	143
Figura N° 77. Elaboración de muretes con sustitución de 2.5% de polvo de madera....	143

Figura N° 78. Elaboración de muretes con sustitución de 5% de polvo de madera.....	144
Figura N° 79. Elaboración de muretes con sustitución de 10% de polvo de madera.....	144
Figura N° 80. Elaboración de muretes con sustitución de 15% de polvo de madera...	145
Figura N° 81. Muestra ensayada a compresión, bloque convencional.....	145
Figura N° 82. Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 2.5% de polvo de madera.....	146
Figura N° 83. Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 5% de polvo de madera.....	146
Figura N° 84. Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 10% de polvo de madera.....	147
Figura N° 85. Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 15% de polvo de madera.....	147
Figura N° 86. Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques de concreto convencionales.....	148
Figura N° 87. Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques de concreto con sustitución de 2.5% de polvo de madera.....	148
Figura N° 88. Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques de concreto con sustitución de 5% de polvo de madera.....	149
Figura N° 89. Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques de concreto con sustitución de 10% de polvo de madera.....	149
Figura N° 90. Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques de concreto con sustitución de 15% de polvo de madera.....	150

Figura N° 91. Muestra ensayada a resistencia al corte, muretes con bloques de concreto convencionales.....	150
Figura N° 92. Muestra ensayada a resistencia al corte, muretes con bloques de concreto con sustitución de 2.5% de polvo de madera.....	151
Figura N° 93. Muestra ensayada a resistencia al corte, muretes con bloques de concreto con sustitución de 5% de polvo de madera.....	151
Figura N° 94. Muestra ensayada a resistencia al corte, muretes con bloques de concreto con sustitución de 10% de polvo de madera.....	152
Figura N° 95. Muestra ensayada a resistencia al corte, muretes con bloques de concreto con sustitución de 15% de polvo de madera.....	152
Figura N° 96. Ensayo de valor dimensional en lo largo a los bloques de concreto.....	153
Figura N° 97. Ensayo de valor dimensional en lo ancho a los bloques de concreto...	153
Figura N° 98. Ensayo de valor dimensional en altura a los bloques de concreto.....	154
Figura N° 99. Ensayo de alabeo a los bloques de concreto.....	154
Figura N° 100. Ensayo de alabeo a los bloques de concreto.....	155
Figura N° 101. Peso de la muestra seca para el ensayo de absorción a los bloques de concreto convencionales.....	155
Figura N° 102. Peso de la muestra saturada para el ensayo de absorción a los bloques de concreto convencionales.....	156
Figura N° 103. Peso de las muestras secas para el ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de polvo de madera.....	156

Figura N° 104. muestras secas para el ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de polvo de madera.....157

Figura N° 105. muestras saturadas para el ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de polvo de madera.....157

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula N° 01. Para calcular Finura del cemento por medio de la malla n° 200.....	19
Fórmula N° 02. Para calcular peso específico de agregados.....	22
Fórmula N° 03. Para calcular peso específico de masa saturada con superficie seca del agregado fino	22
Fórmula N° 04. Para calcular el peso específico aparente de agregado grueso.....	23
Fórmula N° 05. Para calcular el peso específico aparente de agregado fino.....	23
Fórmula N° 06. Para calcular absorción.....	24
Fórmula N° 07. Para calcular densidad de masa.....	24
Fórmula N° 08. Para calcular contenido de vacíos.....	25
Fórmula N° 09. Para calcular el contenido total de humedad evaporable en agregados mediante secado.....	25
Fórmula N° 10. Para calcular el módulo de fineza del agregado grueso.....	26
Fórmula N° 11. Para calcular el módulo de fineza del agregado fino.....	26
Fórmula N° 12. para calcular el peso específico de masa del agregado grueso.....	27
Fórmula N° 13. Para calcular peso específico de masa saturada con superficie seca del agregado grueso.....	27
Fórmula N° 14. Para calcular el módulo de fineza de la combinación de agregados....	29
Fórmula N° 15. Para calcular Porcentaje de agregado fino en relación al volumen absoluto total de agregado.....	30
Fórmula N° 16. Para calcular la variación de dimensión en porcentaje.....	36
Fórmula N° 17. Para calcular la resistencia a la compresión.....	36
Fórmula N° 18. Para calcular la resistencia a compresión axial.....	37
Fórmula N° 19. Para calcular la resistencia a compresión diagonal.....	39
Fórmula N° 20. Para calcular el área bruta del espécimen.....	40

RESUMEN

Se analizaron y evaluaron las propiedades de los agregados y bloques de concreto no portantes sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera en porcentajes de: 0%, 2.5%, 5%, 10% y 15%, obteniendo resistencias a la compresión mayores a la resistencia mínima que es de 20 kg /cm². El diseño de mezcla se realizó con el método de módulo de finura en el laboratorio “GSE”. Se vio las ventajas y desventajas de los resultados obtenidos, llegando a la conclusión que con el 15% se obtuvo los bloques deseados, los cuales son el 13% más livianos y su elaboración es de menor costo y cumplen con la resistencia indicada en la Norma RNE E.070.

PALABRAS CLAVES: bloques, agregados, polvo de madera, concreto y diseño de mezcla, Norma RNE E.070.

ABSTRACT: The properties of non-bearing aggregates and concrete blocks were analyzed and evaluated, partially substituting sand for wood dust in percentages of: 0%, 2.5%, 5%, 10% and 15%, obtaining compressive strengths greater than the minimum resistance of 20 kg / cm². The mixture design was carried out with the fineness modulus method in the “GSE” laboratory. The advantages and disadvantages of the results obtained were seen, reaching the conclusion that with 15% the desired blocks were obtained, which are 13% lighter and comply with the resistance indicated in the RNE E.070 Standard.

KEY WORDS: blocks, aggregates, wood dust, concrete and mix design, Standard RNE E.070.

I. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

Hoy en día en nuestro país, en el rubro de la construcción están utilizándose materiales que están muy relacionadas con los factores económicos y ambientales, cada día que pasa en nuestro país, se nota más que la tecnología avanza día a día, la innovación de la construcción que vaya de la mano con el medio ambiente, esto ha conseguido con el pasar del tiempo ir en búsqueda de nuevos materiales que cumplan con las propiedades requeridas y además cumplan con las normativas vigentes.

En el hermano país de Venezuela, el concreto viene hacer el material más utilizado en el sistema constructivo, ya que este material es muy resistente a la compresión, también es más barato, y tiene mayor tiempo de vida y fácil manejo. Es necesario recalcar que a medida que el tiempo pasa se están mejorando los métodos y técnicas para poder obtener una mejor elaboración de los bloques y también se desea lograr menorar el esfuerzo de los obreros, y reemplazarlo por las maquinas. (Pereira & Sanchez, 2006,p.21)

La construcción en nuestro país avanza significativamente y la ciudad de Cajamarca como la gran parte de las ciudades del Perú, su crecimiento urbano crece día a día y el empleo de bloques de concreto viene siendo la alternativa para realizar construcciones de diferentes edificaciones. Existen en Cajamarca, muchas construcciones que han sido edificadas con bloques de concreto pero la gran mayoría lo realiza de forma artesanal y desconocen sus propiedades de estas unidades de albañilería y esto lleva a un problema donde algunas edificaciones tienen fallas en algunos casos por agrietamiento y esto pone en peligro la vida la población. Por eso es de mucha importancia constatar con severidad si sus propiedades tanto ya sea físicas o mecánicas del bloque satisfacen lo especificado en la NTP E. 070. y así lograr construir edificaciones seguras y económicas (Idrogo, 2015, p. 3).

En la actualidad la industria maderera, genera este residuo solido que además de ser toxico es altamente contaminante debido al mal uso que se la da. Muchas veces se vende a precios muy bajos para leña; en otras ocasiones es llevado para rellenar terrenos; también se ofrece a los agricultores, ellos lo preparan con demás materias orgánicas y se puede utilizar como abono en sus cultivos. En primer lugar, la incineración de este

material no se controla y es un foco de contaminación; el segundo lugar planteado, este residuo queda expuesto a la intemperie y la degradación ocasiona que pierda su valor termodinámico y también genera un nuevo foco de contaminación. Y en el tercer lugar para poder utilizarlo como abono para sus cultivos, no contamos suficiente tecnología para poder aprovechar en su totalidad la materia orgánica, de esta manera consideramos que este material está siendo desaprovechado y podríamos utilizarlo agregado en la elaboración de otros productos (Monroy, 1999).

En el entorno de la construcción la investigación cada día, es más, innovadora, tecnológica y eficaz, y tiene una única finalidad de crear edificaciones con una resistencia mejor a las convencionales y además que tengan menor carga y también su costo sea mucho menor.

En tiempos actuales muchas personas han efectuado muchas investigaciones sobre un uso que se puede dar a los desechos en las unidades de albañilería, cada investigación tienen un objetivo específico dependiente del elemento utilizado y su proporción, estos materiales no solo han disminuido los costos económicos y modificado las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto con varios beneficios concerniente al rubro de construcción, sino que también ayudan a la eliminación de desechos de difícil aprovechamiento.

Cabe señalar que en la provincia de Chota los desperdicios de las carpinterías y aserraderos como es el polvo de madera son arrojados a la intemperie causando una contaminación al medio ambiente por el polvo que se emite, por lo tanto, causando alergias en las personas; en nuestra localidad según las visitas realizadas a 10 carpinterías nos mencionaron la cantidad de desperdicio de este material y sacando un promedio de 8 a 12 latas diarias, y al mes de 200 a 300 latas de este material.

En este sentido el polvo de madera considerado como contaminante por ser un desperdicio que emite partículas contaminantes al aire, puede constituirse como una alternativa para utilizarlos en diferentes áreas de la construcción, optimizando recursos, minimizando el impacto ambiental, aumentando en el concreto las propiedades de resistencia a compresión y absorción, viene hacer aislante bueno contra el frío, ruido y calor, sus costo es menor ante los demás materiales de la construcción, la manipulación es fácil y sencilla colocación, son más livianos y su vida útil es mayor a cualquier otra unidad de albañilería, con este proyecto lo que se quiere hacer es utilizar el polvo de

madera que existe en Chota por causa de las carpinterías que abunda hoy en la actualidad y causa contaminación con la finalidad de elaborar unidades de albañilería sustituyendo polvo de madera y ver sus propiedades físicas y mecánicas de los bloques y ver si mejoran o no y de ser positivo, entonces sería una buena alternativa de solución para disminuir el polvo de madera que abunda, y así disminuir el costo en el rubro de la construcción.

La propiedad fundamental en el concreto, viene hacer la densidad, en otras palabras, si la densidad es baja, los elementos estructurales tendrán menor peso y esto reduce las cargas existentes, por ello hay una disminución económica en la construcción (Pereira & Sanchez, 2006,p.21)

Al formular el problema se tiene ¿Cuáles son los resultados de la evaluación de bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por el polvo de madera de carpintería?

Como objetivo principal es evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, y compararlas con los contenidos en la Norma E.070.

Específicamente determinar sus propiedades físico-mecánicas de todos los materiales que forman parte de los bloques de concreto para poder certificar y cumplir lo redactado en las normas técnicas peruanas. Lograr la obtención de un diseño de mezcla bueno al sustituir parcialmente la arena por polvo de madera y garantizar que se está cumpliendo con lo especificado en la norma RNE E070. Encontrar la resistencia a compresión, alabeo, absorción y variación dimensional de las unidades obtenidas después de haber sustituido parcialmente la arena por polvo de madera de carpintería en un 2.5%, 5%, 10%, 15%. Finalmente realizar un cuadro comparativo de manera técnica y económica de las propiedades a evaluar en las unidades de concreto sustituido polvo de madera referente a las unidades de concreto convencionales.

La presente tesis tiene muchas razones para poder utilizarla como antecedente, la arena que utilizamos fue obtenida de la cantera de conchan esta tiene una ubicación entre la vía Chota – Tacabamba (UTM: zona 17M; E=760422.12 y N=9287843.00), el confitillo utilizado fue de la cantera reyes situada en san juan del suro cuyumalca (UTM: zona 17M; Este=760172.814 y Norte= 9273811.991) y el polvo de madera cuentas con ensayos y datos de laboratorio reales, estos ensayos fueron realizados en el laboratorio GSE. En la parte ambiental posee un impacto positivo ya que protege el medio ambiente mediante la recolección de desechos de madera, sabiendo que este material tiene un tiempo prolongado de descomposición. De otra manera tiene influencia en la sociedad porque permite saber los tipos de agregados que hay en nuestra zona y la mayoría de la población realizan construcciones con estos agregados. Además, se proporcionan datos para el uso del polvo de madera en nuestra localidad. se conoció el diseño de mezcla óptimo para la realización de un bloque de concreto, siendo el del 15% sustituyendo la arena por polvo de madera.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuáles son los resultados de la evaluación de bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por el polvo de madera de carpintería?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación en curso tiene una investigación por que no existen estudios sobre el uso del polvo de madera utilizado en el rubro de la construcción en nuestro país, por ejemplo, en adición a concreto, unidades de albañilería, por lo que no se conocen las características y beneficios del polvo de madera, por ende teniendo el desconocimiento de las buenas o malas propiedades que pueden tener los elementos constructivos ala sustituir de una manera parcial la arena por polvo de madera, es una buena alternativa siendo estas unidades de albañilería (bloques de concreto) más ecológicas y más livianas por lo que el componente va a ser obtenido de las carpinterías de la ciudad de Chota, el poco conocimiento lleva consigo el desperdicio de material que abunda en el medio causando un daño al aire.

Esta investigación estudia el efecto del polvo de madera. Tanto propiedades mecánicas y físicas de las unidades, verificándose que cumplan con los estándares normativos en la Norma RNE E.0.70 para su uso en construcciones, de obtener resultados positivos se generará impacto en las edificaciones actuales, ya que se dispondrá de una unidad de albañilería con mayor calidad técnica y menor costo económico que podría reemplazar a la actual unidad de albañilería convencional, por ello, se plantea la investigación ya que tendrá un impacto positivo a la solución de problemas de contaminación ambiental.

Una tecnología constructiva se considerará óptima si no se utiliza monumentales costos de energía, además no hace desperdicios y tampoco genera una contaminación, es amigable con el medio ambiente, ofrece seguridad ante excesos del clima y riesgos habituales, se hace uso de potencia gremial, ya sea para la productividad, para el cuidado y compostura, el hace uso de materiales locales (copiosos, accesibles, de peso bajo y simple manejo, que sean de buena durabilidad y tengan una buena calidad), es confiable, previene el uso de herramientas o grupos de elevado precio, necesita bajo conocimiento, es fácil de aprender, ... y su incidencia en el medio es baja, (Ronald, 2004)

Justificación científica.

Con esta investigación se producirá un gran aporte a la comunidad científica con información sobresaliente sobre las propiedades de los bloques sustituyendo de forma parcial la arena por polvo de madera, además se aportará al conocimiento existente sobre el uso de este nuevo bloque como componente sustentable en la construcción, que ayude a contribuir con el avance innovador, tecnológico y por otra parte en busca de nuevas alternativas que estén en concordancia con lo especificado en la Norma. E070.

Justificación técnica

La investigación propone una nueva unidad de albañilería y se basa en lo que contempla la Norma RNE E.070 y los ensayos en acuerdo a lo que especifica

la NTP 399.604 Métodos ensayos y muestreo en unidades de albañilería a base de concreto.

La utilidad del polvo de madera en la construcción en la provincia de Chota, por lo que podría ser una alternativa eficaz al sustituir parcialmente a la arena en la elaboración de bloques de concreto mejorando sus propiedades, si obtenemos resultados favorables que cumplan con las normativas vigentes es factible proyectar la elaboración a gran escala de esta unidad de albañilería.

Justificación económica.

La evaluación de los bloques de concreto sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera. en la ciudad de Chota, es un proyecto que no demanda de un costo económico alto puesto que en los laboratorios de Universidad Nacional Autónoma de Chota se cuenta con la mayor parte de equipos e instrumentos necesarios que nos ayudan a realizar la investigación.

Justificación social.

Este proyecto de investigación brindara conocimiento en nuevas técnicas que aún son desconocidas en nuestro ámbito, también parte la Universidad Nacional Autónoma de Chota recibirá un tipo de investigación que cumpla con las exigencias de la actual coyuntura de investigación, además favorecerá para que dicha casa superior de estudios se profundice al campo de la investigación desarrollando investigaciones nuevas que logren un desarrollo sostenible e incrementen el conocimiento personal del investigador como también podría tener una gran oportunidad de proyectarse a la sociedad dando a conocer, que los bloques de concreto producidos son de una alta garantía y confiabilidad.

Justificación ambiental.

La ejecución del proyecto de investigación no perjudica al medio ambiente, ya que no se realizarán ensayos destructivos que contaminen nuestro entorno, al contrario, este proyecto busca incentivar el uso de aditivos naturales que contribuyan con el desarrollo de la construcción sostenible como es en los bloques de concreto, que hoy en día es un tema de vital importancia, también se tuvo en cuenta la norma internacional ISO 14001 para el régimen de gestión ambiental.

1.4. Delimitación de la investigación

Se estudiaron las propiedades mecánicas de los bloques de concreto elaborados con agregados de la cantera reyes ubicada en san juan del suro- cuyumalca y la cantera de conchan y la sustitución parcial del polvo de madera con el fin de determinar su resistencia en unidades y en prismas de albañilería, tanto en pilas y muretes.

1.5. Limitaciones

Los ensayos que se llevaron a cabo en el presente estudio son: absorción, alabeo, variación dimensional, resistencia a compresión, resistencia a compresión axial y resistencia a compresión diagonal, todos estos ensayos se analizaron en el laboratorio particular GSE Ingeniería y Construcción.

Los ensayos que se realizó a los agregados también se realizaron en el laboratorio particular GSE Ingeniería y Construcción ubicado en el Jr. Cajamarca N°792 - provincia de chota- Cajamarca.

La investigación se enfoca en el estudio del bloque de concreto sustituyendo el polvo de madera y su comportamiento en la resistencia en unidades y en prismas de albañilería.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación serán validos solamente para los bloques de concretos fabricados con agregado grueso de la cantera reyes y agregado fino de la cantera conchan.

1.6. Objetivos

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, y compararlas con los contenidos en la NTP E.070.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los diversos materiales que forman parte de los bloques de concreto para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas peruanas.

Obtener el diseño de mezcla óptimo sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera para garantizar el cumplimiento de la norma RNE E070.

Determinar la resistencia a compresión, alabeo, variación dimensional, absorción y los ensayos en pilas y muretes de los bloques obtenidos después de haber sustituido parcialmente la arena por polvo de madera de carpintería en un 2.5%, 5%, 10%, 15%.

Realizar un cuadro comparativo de manera técnica y económica de las propiedades a evaluar de los bloques de concreto con polvo de madera respecto de los bloques de concreto convencionales.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

La tesis de Monroy (1999). en su tesis para optar el título profesional de Maestro en Ciencias “Integración de Aserrín en la Fabricación de Bloques de Concreto”, menciona que para su trabajo a optada por proponer integrar el aserrín en la elaboración de bloques con el propósito poder elaborar bloques de menor peso y que la conductividad térmica sea menor que los bloques de concreto convencionales. Se realizaron varios ensayos para poder hallar cual es el mejor vínculo entre el aserrín y el cemento y así producir bloques que cumplan con lo requerido con las Normativas de México, concerniente a la absorción de humedad y resistencia a la compresión, se utilizó aserrín de pino blanco. Teniendo los resultados de los ensayos, pudimos observar que la relación entre el aserrín y cemento tenga cumplimiento con las normativas era la que tiene el valor de 0.25 ya que los bloques fabricados con este vínculo muestran la resistencia a compresión de 45 kg/cm². En cuanto a estándares de absorción y humedad todos los bloques cumplieron con lo requerido se logró analizar que la proporción de agregados interviene bastante en sus propiedades del bloque, principalmente en la resistencia a compresión, se puede decir que la granulometría es importante al fabricar los bloques de concreto. Se logro obtener un resultado que un bloque con aserrín viene hacer más liviano en 20% y 10% al realizarse una comparación con los bloques de concreto sin y con aditivo, por otra parte, observamos que el bloque con aserrín tiene una conductividad menor que la de los otros dos, hasta en un 25%

Cada país tiene sus normativas de albañilería, y es el caso de este antecedente, que refiere a la normativa mexicana, esta investigación nos sirve como antecedente para ver que el análisis granulométrico de los agregados es muy importante al elaborar bloques de concreto.

Pereira y Sánchez (2006,p.21) en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. “diseño de un bloque compuesto de concreto ligero con polvo de aserrín”. El surgimiento de esta investigación se dio por el apuro de dar una opción a los materiales existentes en la construcción en el país aprovechando los materiales que existe en nuestro ámbito, tenemos agregado fino, el aserrín y el cemento. Logramos analizar su

comportamiento en varias muestras de morteros usando aserrín, y concluir que se obtienen buena resistencia y esfuerzos óptimos para desarrollar los objetivos propuestos en la investigación. Esta investigación es de campo y su diseño es de tipo no experimental, al notar fenómenos tal como se dispone en su ámbito natural, y luego ser analizados.

Esta tesis resulta de mucho interés para así desarrollar mi proyecto por que utiliza materiales de su localidad y además es un antecedente que se desarrolló con el objetivo de evaluar las propiedades de los bloques de concreto.

1.6.3. Antecedentes Nacionales.

Sánchez (2017) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. “Comportamiento del aserrín sobre la resistencia a la compresión, absorción, densidad y asentamiento del concreto para bloques en la construcción” esta investigación tiene como fin ver el comportamiento del aserrín al fabricar bloques de concreto y utilizarlos en el rubro de la edificación de muros de mampostería y poder analizar cuanto puede resistir a compresión, asentamiento, absorción y densidad. La sustitución de aserrín por agregado fino fue al 0%, 10%, 20%, 30%, 40% y 50% para cada diseño de mezcla. Un diseño del concreto de 70 kg/cm² con Cemento Portland Compuesto Tipo ICO, arena y confitillo fue obtenido de la cantera “Los Mellizos” situada en el distrito de Huanchaco, la relación que se dio entre agua/cemento constante de 0.90 el aserrín fue obtenido de la “Maderera Santana S.A.C.” con ubicación en la Av. Miraflores, Trujillo. La caracterización del agregado fino, confitillo y también del aserrín se llevó a cabo cumpliendo cada requerimiento de las Normas Técnicas Peruanas Se realizaron probetas cilíndricas de un diámetro 10 cm y 20 cm de altura; estas probetas fueron colocada en una poza de agua mezclada con hidróxido de calcio, estuvieron allí 28 días como especifica la norma. Con el uso de aserrín en el concreto, se logró obtener un concreto más ligero, pero en lo que concierne a la absorción aumento y por ello minimizándola resistencia a compresión y también el asentamiento. El diseño patrón o mezcla con 0% de sustitución del agregado fino por aserrín llego a alcanzar la resistencia a compresión de 108 kg/cm², y el asentamiento de $2\frac{3}{4}$ ”, además la absorción de 6.1% y su densidad de 2124 kg/m³.

Esta investigación es de gran interés para mi proyecto ya que se realizó bajo los criterios y exigencias de las normas peruanas y la realización con diferentes pruebas a las unidades de albañilería que también se realizara en mi proyecto.

Suárez y Mujica (2016) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil: " Bloques de concreto con material reciclable de caucho para obras de edificación" la actual investigación se da con el fin de menorar el impacto en el ambiente las llantas de autos al culminar ciclo de vida, evaluar el efecto de la adición de caucho granulado, que proviene de las llantas al culminar su ciclo de vida, al elaborar bloques de concreto como parte del agregado fino, Los ensayos de resistencia a la compresión hechos a las unidades, con una sustitución de (5%, 10%, 15%, 20% y 25%) de la arena por caucho granulado, puestos a prueba a los 7, 14 y 28 días, nos indicaron que al adicionar el caucho hasta en un 20% no presenta alguna variación considerable al ser comparado con el concreto convencional. Por otro lado, el módulo de rigidez dinámico, menora a más sustitución de caucho granulado.

La presente investigación es de mucha ayuda para desarrollar nuestro proyecto de tesis ya que ha sido desarrollada en el departamento del cusco y tiene mucha similitud con nuestro departamento de Cajamarca y hay similitud de los agregados a utilizar y también plantea un diseño de mezcla para los bloques de concreto que utilizaremos en nuestro proyecto.

Cazara (2015) en su tesis para optar el título de ingeniero civil. "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería blocker de la ladrillera martorell en relación a la norma RNE e.070 con fines de uso en viviendas de la ciudad de Tacna".

La actual investigación se ha podido definir los aspectos que serían los que afectarían el comportamiento estructural de edificaciones que se construyen con ladrillos Blocker II en la ciudad de Tacna, allí han aumentado la utilización ladrillos Blocker II. También determinamos sus propiedades tanto físicas, como mecánicas de los ladrillos Blocker II de la ladrillera Martorell, según esta especificado en el RNE E.070. los primeros datos obtenidos en las unidades son: resistencia a la compresión $f'_b = 46.60$ kg/cm², en prismas de albañilería: la resistencia a compresión axial $f'_m = 45.82$ kg-f/cm², la resistencia a compresión diagonal $v'_m = 3.84$ kg-f/cm². llegamos a la conclusión que las propiedades de la unidad de albañilería Blocker II como las características

estructurales de las viviendas son aspectos muy importantes para la edificación de estas, y en la autoconstrucción de edificaciones con Blocker II forma global exponen un funcionamiento estructural bajo; se logra minimizar los impactos sísmicos en edificaciones que no tengan más de 2 pisos y tengan el alto de 2.60m.

Esta investigación es importante para desarrollar mi proyecto de tesis ya que nos habla de la importancia de los bloques de concreto en la construcción y cumplimiento del RNE. E.070. en la construcción de las unidades de albañilería y también la importancia de los ensayos a compresión axial y diagonal que también he tomado en cuenta para mi proyecto de tesis.

1.6.4. Antecedentes Regionales.

Echeverría (2017) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil titulada: “Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado” llega a las siguientes conclusiones: que en las propiedades de succión y absorción van aumentado al grado que el PET va incluyéndose a la mezcla, tanto en 3%, 6% y 9%, las propiedades físicas de los tres tipos de ladrillo de concreto PET (3%, 6%, 9% PET), referente al peso unitario baja hasta en un de 14% en comparación al ladrillo convencional (0% PET), la resistencia a compresión del ladrillo de concreto PET con 3% es de $f'_b = 127.08 \text{ kg/cm}^2$, 6% es de $f'_b = 118.80 \text{ kg/cm}^2$ y 6% es de $f'_b = 110.46 \text{ kg/cm}^2$ y tienen una resistencia a compresión de 51.5 kg/cm^2 o 31.8%, referente al ladrillo con (0% PET) $f'_b = 161.96 \text{ kg/cm}^2$. catalogar al ladrillo con (0% PET) como unidades Clase IV de albañilería y a los ladrillos de concreto PET (3%, 6%, 9% PET) como unidades Clase III de albañilería.

Esta investigación sirve como elemento, de comparación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos adicionando plásticos PET reciclados, los ladrillos convencionales y los ladrillos de albañilería fabricadas sustituyendo polvo de madera.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Polvo de madera

“El polvo de madera se crea cuando se usan máquinas o herramientas para cortar o moldear madera. Se producen grandes cantidades de polvo de madera en carpinterías, industrias de fabricación de muebles y ebanistería” (instituto Nacional del cancer, 2015).

El polvo de madera tiene un alto contenido de celulosa y esta a su vez tiene muchas propiedades que ayudarían a concreto a ser más liviano y con mayor o igual resistencia.

❖ DEFINICIÓN DE LA CELULOSA

La celulosa viene a ser un componente que forma parte de la madera. químicamente, las unidades de glucosa forman un polímero natural y es la celulosa. Se encuentra en la madera en forma de fibras unidas entre si, la lignina es el compuesto que le da rigidez.

Entonces podemos decir que la celulosa viene a ser uno de los principales componentes, o el componente más importante de la madera.

También, las propiedades mecánicas que posee son de resistencia (tracción, rasgadura, fragmentación, plegado, flexión con rigidez estática dinámica, abrasión, compresión), propiedades ópticas (blancura, opacidad, brillo) y propiedades de textura (gramaje, porosidad, permeabilidad al agua y a otros líquidos) (Barriga y Bernardo, 2016, p. 29).

❖ LA CELULOSA EN LA CONSTRUCCIÓN

Los estudios que se han realizado es que aporta como un aislante térmico y acústico y ello puede favorecer en el campo de la construcción. La celulosa ofrece un aislamiento que une la seguridad térmica, acústica, control de condensación y defensa al fuego. Viene hacer el aislador más competidor en el mercado en modos económicos técnicos, teniendo una materia prima es extensa y el costo es bajo. (Barriga y Bernardo, 2016, p. 29).

Para realizar el presente trabajo de investigación se realizó la visita a 10 carpinterías más conocidas de la ciudad de Chota:

Tabla N° 1

Recolección de datos de polvo de madera.

Nombre de la Carpintería	Ubicación	Unidad de Medida	Promedio de Generación Diaria	Promedio de Generación Mensual
"Sánchez"	Av. Bambamarca N° 332.	lata	1.5	45
"El Buen Amigo"	Jr. Edelmira Silva (sin número)	lata	0.8	24
"Anaya"	Av. Bambamarca N° 127.	lata	0.8	24
"Gayoso"	Jr. Amaru N° 116	lata	0.5	15
"Torres"	Av. Todos los Santos N°501	lata	0.7	21
"Ruiz"	Av. Todos los Santos N°150	lata	0.8	24
"Bustamante"	Av. Tacabamba N° 674	lata	0.8	24
"Chin Chan"	Jr. la Molina N° 170	lata	2.3	69
"Edquen"	Av. Agricultura N° 139	lata	1	30
"Muñoz"	Jr. Eleodoro Benel N°132	lata	0.8	24
			Total=10	Total=300

NOTA: Elaboración propia.

De todas estas carpinterías se sacó un promedio de 10 latas diarias de desperdicio y mensualmente habrá de 300 latas de polvo de madera.

Llegando a la conclusión que este residuo solido abunda en nuestra localidad y podríamos hacer buen uso de el en los bloques de concreto.

2.2.2. BLOQUES DE CONCRETO.

GENERALIDADES.

Son piezas modulares, y su utilización se da en los diferentes tipos de albañilería. Los agregados para la fabricación de bloques son los mismos que se emplean para el concreto. La NTP 339.005 y la Norma Técnica Peruana 339.007 establece los pasos en la elaboración de bloques con vibración y que satisfacer las resistencias especificadas en las normativas. En tiempos actuales estas unidades son empleados en la edificación de viviendas, edificios, cercos perimétricos, entre otros. La fabricación actual es de forma artesanal y también industrial. Principalmente en la autoconstrucción se emplea el uso artesanal, en donde no se cumple con las normativas, dosificaciones y control. Y cumpliendo las normas del RNE. (Arrieta y Peñaherrera, 2001,p.1).

Características de los bloques de concreto

Se define como bloque de concreto la unidad de albañilería, que su dimensión mínima es de 30cm de largura, 20 cm de espesor y 20cm de altura, posee huecos internos transversales y se puede cerrar por uno de sus bordes y sus ejes son equidistantes a una de las aristas. Su fabricación es a base de cemento Portland; y agregados tanta arena, confitillo, granulados volcánicos, escorias, o demás materiales inertes y agua (GivilGeek, 2011, parrafo. primero).

❖ Características geométricas

Sus características de los bloques se dan por sus medidas verdaderas, que pertenecen a la unidad. Es de conocimiento que la medida nominal es la medida real añadida la junta de albañilería.

Las áreas del bloque se definen en:

Área bruta: se conoce como la superficie común sin descontar la superficie de los vacíos. Se multiplica sus medidas largo y ancho y se obtiene el área bruta.

Área neta: corresponde al área bruta, y se descuenta la superficie de vacíos.

Los vacíos de los bloques se colocan en forma vertical en el muro, e esto forma medios que se pueden utilizar para poder crear columnas con soporte de acero o también para

conducir tubería de instalaciones sanitarias y eléctricas (GivilGeek, 2011, párrafo. segundo).

MATERIA PRIMA.

Los bloques de concreto se fabrican mayormente de cemento portland, agregado fino, grueso y agua. También se pueden añadir otros materiales en las mezclas, como pigmentos o agregados especiales. Su fabricación es de peso liviano y de peso normal, la siguiente tabla muestra varios agregados y el grado de densidad de los bloques que con ellos se fabrican.

Tabla N° 02. Densidad de los bloques de concreto.

Agregados	Densidad (kg/m ³)
Concreto celular	400 – 700
Arcilla expandida	1200 – 1500
Escorias	1600 – 2200
Piedra pómez	950 – 1300
Arena y Piedra	2000 – 2350

Fuente: (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 96)

La producción de bloques de concreto consiste en la obtención de la resistencia según norma con la densidad menor posible y con menor contenido de cemento, y así reducir el mínimo costo de los materiales a utilizar (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 96).

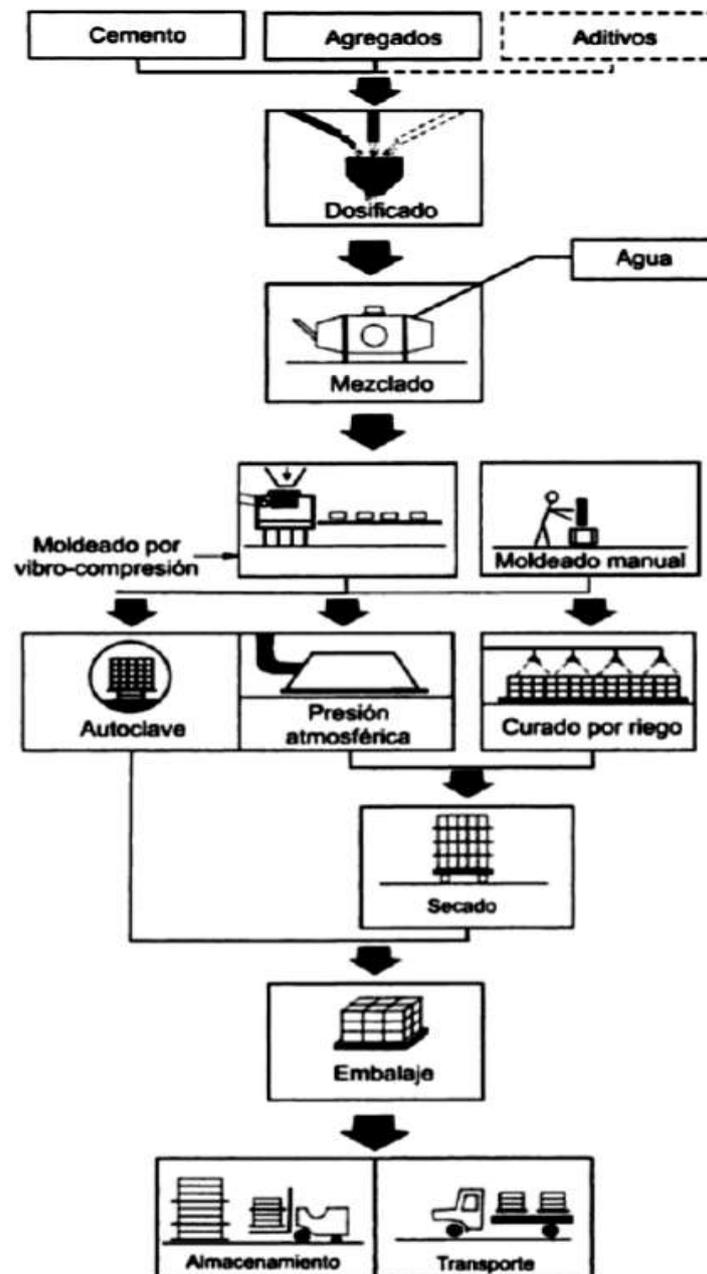
FABRICACIÓN.

Según (Gallegos y Casabone, 2005.p,99-101) Los pasos importantes para llevar una elaboración de calidad se muestran a continuación:

- La importancia de mezclar el concreto de forma uniforme. Logramos esto aplicando la utilización de mezcladoras de concreto mecánicas, que nos aseguran una mezcla rápida y homogénea.
- En caso de máquinas con tecnología más sofisticada, como pueden ser las conocidas maquinas ponedoras o estacionarias, la maquina coloca de manera automática el concreto en los moldes, lo compacta y luego se desmolda. Y con referencia a las máquinas fijas, los moldes reposan en una bandeja que luego se usa y así poder mover los bloques hasta el lugar de maduración.
- Si el modo de colocación del concreto hacia el molde no se distribuye de forma pareja el concreto, y esto menora la resistencia a compresión del bloque. Se debe realizar, en todos los procedimientos de moldeo de unidad –precisamente de bloques y uniforme colocación del concreto en todo el molde.
- Lo que corresponde al largo y ancho de los bloques se dan de acuerdo a las dimensiones del molde, y las mismas podrían variar por el deterioro del molde. La altura, por otra parte. es sensible al manejo del cabezal de la máquina.
- Una vez los bloques son sacados desmoldados, deben ser manipulados de una manera adecuada y cuidadosa para poder evitar que se rompan hasta que adquieran la resistencia adecuada para poder ser manipulados.
- Luego de quitar los moldes, serán madurados. Esto significa, de manera mínima, un curado húmedo en condiciones ambientales hasta que alcance a desarrollar una resistencia buena.
- Obtenida la resistencia, los bloques de concreto serán secados y mantenerse secas por un mínimo de quince días, y así disminuir las consecuencias de la contracción del secado.
- El sistema de curado a presión es autoclave, la resistencia de los bloques es mucho más baja que la resistencia producto del curado a baja presión; sin embargo, su estabilidad volumétrica es mucho mejor.

Figura N° 01

Fabricación de bloques de concreto.



Fuente: (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 99).

2.2.3. COMPONENTES DE LOS BLOQUES DE CONCRETO.

En la 0.60 norma del RNE nos menciona que los bloques de concreto están compuestos por: Cemento, agregados grueso, fino y agua. En nuestra actualidad es considerado un componente imprescindible la colocación de aditivos.

- **Cemento:** partículas minúsculas que se logra obtener producto de calcinar la piedra caliza, arcilla y mineral de hierro (RNE, 2006,p.303)
- **Agregado grueso:** Material que no pasa el tamiz N°4, se obtiene de la disgregación ya sea de manera normal o natural o mecánica de las rocas (RNE, 2006,p.303). Para nuestro proyecto utilizaremos el confitillo como agregado grueso.
- **Agregado fino:** arena natural o artificial proveniente de canteras, y logra pasar el tamiz 3/8” (RNE, 2006,p.303). Para nuestro proyecto utilizaremos la arena como agregado fino.
- **Agua:** Tiene que ser de preferencia un agua potable y estar sin impurezas, ya que las impurezas disminuirían la calidad del concreto. (RNE, 2006,p.303).

2.2.4. ENSAYOS AL CEMENTO

Hay varios de ensayos o pruebas que pueden aplicarse al cemento, según nos menciona La NTP, MTC, a pesar de ello, sólo se detallaran los ensayos que están involucrados en nuestra investigación:

- **Finura del Cemento por medio de la malla n°200:**

✚ Normas:

NTP 334.045 2010: CEMENTOS. Este procedimiento determina la fineza del cemento Portland por el tamiz 45 µm (N°. 200).

✚ Proceso

Obtenemos 50 gramos de cemento, se procede a pasar por la malla n° 200 durante un tiempo de 5 a 10 min. se cierra el tamiz y luego el contenido retenido en el tamiz n° 200 se pesa (MTC E 604, 2016, p. 623).

✚ Cálculo

$$F = \frac{R}{50} \times 100 \quad \text{Fórmula N° 01}$$

En dónde:

F: Fineza del cemento, se expresa como el peso en porcentaje de la muestra que no logra pasar por el tamiz n°200.

R: Peso en gramos de la muestra que no pasa el tamiz n° 200.

(MTC E 604, 2016, p. 623).

- **Consistencia Normal del Cemento**

- ✚ Normas

- NTP 334.006:2003: Determina la duración de fraguado del cemento Hidráulico con la utilización de la aguja de Vicat. (MTC E 605, 2016, p. 624).

- ✚ Proceso

Para poder cumplir con la realización de este ensayo tenemos que utilizar la aguja de vicat y esto se basa en la colocación de agua al cemento hasta el punto de obtener una pasta y así permitir la penetración de 10+/- 1 mm del émbolo del equipo de vicat, luego de un tiempo de medio minuto de finalizada su elaboración. (MTC E 605, 2016, p. 625).

- ✚ Cálculo

para obtener una pasta normal con la medida de agua indicada, se procede a calcular con él % de la masa del cemento seco (MTC E 605, 2016, p. 625).

- **Tiempo de fraguado del cemento Portland (Método de Vicat)**

- ✚ Normativa

- ✓ NTP 334.006:2003. cálculo de la duración de fraguado del cemento Hidráulico usando la aguja de Vicat.

- ✓ NTP 334.009:2002. Cemento Pórtland. Condiciones.

- ✚ Proceso

Se prepara la pasta de cemento, posteriormente se realiza el llenado del molde de la aguja de vicat. Emplear la aguja de vicat, esto nos ayudara a calcular las penetraciones, a un tiempo de 15 minutos. (MTC E 606, 2016, p. 628).

El tipo de cemento que utilizaremos para realizar los bloques del proyecto de investigación cemento Portland Tipo Extraforte – Pacasmayo ya que tiene mejor trabajabilidad y es recomendado para nuestra zona según la página web de SODIMAC, y también por recomendación de personas que conocen el tema de construcción.

2.2.5. ENSAYOS A LOS AGREGADOS

GRANULOMETRÍA

Son las partículas distribuidas según su tamaño que componen la masa de los agregados; se calcula en base al análisis granulométrico. (Rivera., 2013.p,56)

➤ **Método del análisis granulométrico**

Se obtiene una muestra de agregado seco, tenemos que conocer su masa, y se separa a entre una sucesión de tamices que se ordenan de un abra de mayor diámetro a un abra de menor diámetro, y así se define la asignación de la dimensión de todas las partes. (NTP- 400.012, 2013).

A. TAMAÑO MÁXIMO. NTP .400.037

Se explica como el máximo tamaño de partes de agregado grueso, que están en abundancia que pueden perjudicar las propiedades físicas del concreto es el que respecta al tamiz de menor dimensión por donde la muestra total del agregado grueso pasa, se obtiene con el cálculo del análisis granulométrico. T.M = 1” (NTP 400.037) Para aprobar la trabajabilidad del concreto estructural, sin modificar su resistencia del diseño del concreto que quiere obtenerse el (RNE) menciona que la dimensión del agregado grueso no deben estar por encima de:

- 1/5 de la mínima medida entre las caras del encofrado
- 1/3 del peralte de la losa
- $\frac{3}{4}$ del espacio vacío minúsculo entre cada barra de soporte, conjunto de barras, tendones o ductos de pre esfuerzo.

De tal manera que si, la granulometría de agregado aumenta su tamaño máximo, se menorara los requisitos de agua de mezclado; es decir que, para lograr la trabajabilidad y riqueza se puede menorar la relación agua/cemento, y esto incrementa su resistencia, (Portugal, 2007.p,65)

Es por ello que la granulometría para encontrar el tamaño máximo nominal de agregados tiene que ser gradado entre los márgenes especificados en la NTP 400.037.

B. PESO ESPECÍFICO NTP 400.021

La importancia del peso específico es vital en fabricación de concretos de resistencia alta, ya que por requisito de resistencia es común requerir que el peso específico del agregado sea el apto y no sea más bajo de lo normal, pues agregados con densidades bajas generalmente apuntan que es material poroso, con resistencia baja y de mayor absorción (Portugal, 2007.p,65).

Para poder realizar el ensayo más óptimo la NTP 400.010 establece parámetros acerca de la muestra y los procedimientos que se debe seguir para lograr un buen resultado del ensayo.

➤ Fórmulas de Peso específico

- Peso específico de masa (Pem)

Viene hacer el nexa, a una temperatura permanente, del peso en el aire de un volumen unitario de agregado (incorporando los poros con permeabilidad e impermeabilidad en las partículas, los poros entre partículas no están incluidos); al peso en el aire del mismo volumen de agua destilada sin de gas. (NTP 400. 021, 2002)

$$P_{em} = \frac{A}{(B-C)} * 100 \dots EC. 07 \quad \text{Fórmula N° 02}$$

Dónde:

A: volumen de muestra seca

B: volumen de muestra saturada superficialmente y seca en el aire

C: volumen en el agua de la muestra saturada

Ay B se dan en gramos.

- Peso específico de masa saturada con superficie seca (PeSSS)

Es igual que el peso específico de masa, a exclusión que la masa incorpore agua en los poros permeables (Huatay, 2014, p. 13).

$$P_{eSSS} = \frac{B}{(B-C)} * 100 \dots EC. 08 \quad \text{Fórmula N° 03}$$

Dónde:

A: volumen de la muestra seca en el aire, gramos

B: volumen de la muestra saturada superficialmente seca en el aire, gramos

C: volumen en el agua de la muestra saturada

A y B se dan en gramos.

- **Peso específico aparente (Pea)**

Es el vínculo a una temperatura permanente, de la masa en el aire, de un peso unitario del material, a la masa en el aire de la misma densidad de un volumen idéntico de agua destilada sin gas, en caso el gas sea sólido, el volumen bien a ser el mismo a la porción impermeable (Huatay, 2014.p,13)

- ✓ **Para agregado grueso**

$$Pea = \frac{A}{(A-C)} * 100 \quad \text{Fórmula N° 04}$$

Dónde:

A: volumen del indicio seco en el aire, gramos;

B: volumen del indicio superficialmente seco en el aire, gramos;

C: volumen dentro del agua del indicio saturado.

- ✓ **Para agregado fino (Pe.m)**

$$Pe.m = \frac{Wms}{S-Va} \quad \text{Fórmula N° 05}$$

Dónde:

Wms: Peso en el aire del indicio secado al horno a 105°C;

S: volumen en el aire del indicio saturado de superficie seca

Va: Volumen de agua añadida

C. POROS DE ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS.

Bien hacer la relación del peso de vacíos entre su peso total incorporando los vacíos, y se refleja como porcentaje en volumen (Cespedes, 2003.p.57)

La influencia de la absorción, impermeabilidad y porosidad de los agregados actúa en la adherencia del agregado y los materiales cementicios, su resistencia a la congelación del concreto, también la estabilidad química y su resistencia a la abrasión. Como se indicó antes, la densidad aparente de los agregados necesita también de la porosidad y el efecto de ello, afecta la productividad del concreto. (Portugal, 2007.p,65).

D. Absorción: viene hacer la medida de agua que los agregados pueden absorber luego de estará en el agua un tiempo de un día, se conoce como % del peso seco. El agregado se estima seco a partir de ser establecido a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (NTP-400.021, 2002).

Fórmula para poder realizar el cálculo del contenido de Absorción de los agregados

- **Absorción**

$$Ab, (\%) = \frac{B-A}{A} \quad \text{Fórmula N}^{\circ} 06$$

Donde:

A: peso del indicio seca en el aire

B: peso del indicio saturado superficialmente seca en el aire

C: peso en el agua del indicio saturado.

A y B se dan en gramos

E. PESO UNITARIO

Es la masa por unidad de volumen.

La densidad de masa es usada para poder calcular la relación de masa/volumen para conversiones en investigaciones de mediciones en campo (NTP 400.017, 1999).

Fórmulas:

Densidad de masa

$$M = \frac{(G-T)}{V} \quad \text{Fórmula N}^{\circ} 07$$

En el cual:

M= Densidad de masa del agregado, kg/m^3

G=Mkg

T= Masa del contenedor, m3

V= Volumen del contenedor, m^3

Contenido de vacíos

$$\%Vacios = \frac{100\{(S*W)-M\}}{(S*W)} \quad \text{Fórmula N° 08}$$

En el cual:

M= Densidad de masa del agregado, kg/m³

S= gravedad específica de masa (Base seca) en acuerdo con la NTP 400.021 o con la norma NTP 400.022

W= 998 kg/m³. Densidad del agua,

❖ ENSAYOS DE LABORATORIO PARA AGREGADOS.

➤ Ensayo para calcular la capacidad total de humedad evaporable en los agregados a través de secado (NTP 339.185)

“Este ensayo tiene por finalidad determinar el porcentaje de humedad evaporable en una muestra de agregado fino y grueso por secado” (NTP 339.185, 2012).

utilizamos la siguiente fórmula:

$$p = \frac{W-d}{d} \times 100 \quad \text{Fórmula N° 09}$$

En el cual:

p = Contenido de humedad evaporable (%)

w = Masa original de la muestra, gramos

d = Masa seca de la muestra, gramos

➤ **Ensayo de análisis granulométrico de agregado fino y grueso (NTP 400.012)**

El objetivo es calcular cuantitativamente, la dimension de las partes del agregado grueso y fino incluidas en muestras secas, entre tamices ordenados sucesivamente de superior rendija a inferior rendija.

Para el módulo de fineza de la arena se dedujo como el total del porcentaje retenido, retenidos para todas las mallas, dividiendo la suma por 100: (NTP 400. 012, 2018)

150um (n°100), 300 um (n°50), 600 um (n°30), 1.18 (n°16), 2.36 milímetros (n° 8), 4.75 milímetros (n° 4). Según la siguiente fórmula:

$$M.F: \frac{\sum \% Ret.Acum.en\ mallas\ (#4, \#8, \#16, \#30, \#50, \#100)}{100} \quad \text{Fórmula N° 10}$$

se calculará lo retenido acumulado a paritr del tamiz N° 4 al tamiz 3” para el módulo de finura del confitillo.

$$M.F: \frac{\sum \% Ret.Acum.en\ mallas\ (#4, 3/8", 3/4", 1\ 1/2", 2", 2\ 1/2", 3")}{100} \quad \text{Fórmula N° 11}$$

Método:

- Se procede al secado insistente del indicio a una temperatura de 110°c ± 5°c
- Se eligen las dimensiones aptas de tamices
- Minimizar las cantidades de material en el tamiz usado, y lograr que las partes en absoluto logren conseguir la hendidura del tamiz múltiples veces en el tiempo del tamizado.
- Seguir tamizando durante el tiempo apto, de tal modo al finalizar el tamizado no más del 1% de la masa del indicio sobre uno de los tamices, penetrara entre él en el tiempo de 1 minuto de tamizado.
- En el total del agregado, el monto de la muestra que tiene mayor finura que el tamiz de 4.75 mm (N° 4) es repartida a través de dos o más juegos de tamices y poder evitar la recargo de los tamices individuales; el objetivo de ello es hacer más fácil la operación del tamizado.
- Definir la masa de los aumentos de medida en una balanza, acercando al 0.1% más próximo de la masa general primaria de la muestra seca. La masa absoluta del material después de tamizarse será comprobada con la masa de la muestra distribuida sobre el

tamiz. Si la medida difiere en más de 0.3%, sobre la masa seca originalmente del indicio, el producto no debe emplearse para finalidades de aprobación (NTP 400. 012, 2018).

➤ **Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso (NTP 400.021)**

a= Peso al aire del indicio disecado, gramos

b= Peso del indicio saturado, con superficie seca (SSS), gramos

c= Peso del indicio colocado en agua, gramos

Fórmula

○ **Peso específico de masa (Pem)**

$$Pem = \frac{a}{(b-c)} * 100 \quad \text{Fórmula N° 12}$$

○ **Peso específico de volumen saturado con superficie seca (PeSSS)**

$$PeSSS = \frac{b}{(b-c)} * 100 \quad \text{Fórmula N° 13}$$

En el siguiente trabajo de investigación se utilizara agregado grueso de una de las principales canteras de nuestra provincia de chota y está ubicada en la comunidad de Cuyumalca- caserío San Juan el Suro y tiene el nombre de cantera “REYES” he visto conveniente utilizar material de dicha cantera ya que conozco el lugar y he visto la buena calidad en la que se encuentra la piedra caliza y también porque es una cantera reconocida en nuestra provincia, y la arena se adquirirá de la cantera de Conchán ya que es la cantera más reconocida y cercana a nuestra ciudad ya que a través de los años se viene haciendo construcciones con el material de esta cantera y tiene bajo contenido de impurezas por lo tanto es un material adecuado para dicha investigación.

2.2.6. DISEÑOS DE MEZCLA PARA BLOQUES DE CONCRETO

Particularmente en la elaboración de bloques de concreto es que para producir una resistencia del concreto las dosificaciones varían. Los bloques de concreto se fabrican mayormente de cemento portland, agregados y agua. Cumpliendo con los requerimientos especificados, la combinación puede también incluir otros ingredientes. Su fabricación es de peso normal y liviano, que proceden de la densidad de los agregados empleados en la elaboración (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 170).

En la actualidad no hay una fórmula específica de dosificación para unidades de concreto vibrado, la utilización de métodos en el diseño de concretos tradicionales no vienen hacer los correctos. (Sencico 2007 citado por Echeverría 2017, p.22), especifica que la dosificación obedece principalmente dos restricciones: la resistencia última ordenada y también las propiedades de los agregados y la conducta al realizar la mezcla. también, propone la dosis de agregados más perfecta en la ciudad de Lima 1:5:2 (cemento: arena: confitillo), para cada bolsa de cemento agregar 4/8 de volumen de agua; a esta dosificación se pudo llegar fruto de varias pruebas a través de pruebas en el laboratorio. Las dimensiones máximas del confitillo serán de tamaños menores al tercio del grosor de los muros de los bloques. Es de considerar que la dosis indicada es de condición práctica y se debe confirmar o modificar a través de personal preparado (Echeverría, 2017, p. 22).

De igual forma (Arrieta y Peñaherrera, 2021,p.37), a partir de bibliografía y experiencia ocurrida, cabe mencionar que se realizaron la evaluación de diferentes dosis:

- 1 bolsa de cemento: 4 pies cúbicos de agregado fino: 2 pies cúbicos de agregado grueso.
- 1 bolsa de cemento: 5 pies cúbicos de agregado fino: 2 pies cúbicos de agregado grueso.
- 1 bolsa de cemento: 5 pies cúbicos de agregado fino: 3 pies cúbicos de agregado grueso.

En lo que concierne al volumen de agua se realizó un nexo en volumen 1 : 1, y después colocar agua extra y así lograr conseguir una superficie humedecida y así permitir de una manera más fácil el desarrollo de la desmoldación; no continuamente con una igual dosis de agua se obtendrá una contextura igual.

2.2.7. DISEÑO DE MEZCLA PARA BLOQUES DE CONCRETO POR EL METODO DE MÓDULO DE FINURA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS

La estandarización de agregados en el módulo de fineza, el volumen del agregado grueso y agregado fino cambian en las distintas resistencias, este cambio es función, primeramente, de la relación agua-cemento y del volumen total de agua, reflejados mediante el volumen de cemento en la mezcla (Rivva, 1992, p. 159).

La opinión de esta lógica es, que el módulo de finura del agregado ya sea fino o grueso, es un factor de su envoltura definida y que conforme va creciendo, la demanda de

pasta aumenta, también si la pasta conserva igual la fineza del agregado aumenta y por ello se da una disminución de la resistencia por adherencia (Rivva, 1992, p. 160).

El resultado de investigaciones hechas se pudo constituir una fórmula que vincula el módulo de finura del agregado tanto grueso como fino, asimismo la acción porcentual en el contenido total del agregado. Resolviendo la formula se determina el valor del módulo de finura de la mezcla de agregados más adecuado para requisitos dados de la combinación (Rivva, 1992, p. 160).

Formula:

$$M = R_r * M_r + R_g * M_g \quad \text{Fórmula N° 14}$$

en el cual:

M: Módulo de fineza de la mezcla de agregados.

R_r: Proporción de agregado fino en relación al contenido total de agregado.

M_r: Módulo de fineza de la arena.

R_g: Proporción de confitillo en relación al volumen absoluto total de agregado.

M_g: Módulo de finura del confitillo.

Analizando la ecuación decimos que el módulo de finura de la mezcla de agregados, grueso y fino equivale a la sumatoria de productos de los módulos de finura de cada componente por la relación del contenido total de cada componente al contenido total del total de los componentes (Rivva, 1992, p. 160).

Resolviendo la ecuación se obtiene varios resultados del módulo de finura de mezcla de agregados y nos da los óptimos requisitos de trabajabilidad en varios volúmenes de cemento por 1m³ de concreto (Rivva, 1992, p. 160).

Tabla N° 03: Módulo de finura de la mezcla de agregados.

Tamaño máximo nominal del AG.	Módulo de finura de la mezcla de agregados que da los óptimos requisitos de trabajabilidad para los contenidos de cemento en sacos/metro cúbico indicados			
3/8"	3,96	4,04	4,11	4,19
1/2"	4,46	4,54	4,61	4,69
3/4"	4,96	5,04	5,11	5,19
1"	5,26	5,34	5,41	5,49
1 1/2"	5,56	5,64	5,71	5,79
2"	5,86	5,94	6,01	6,09
3"	6,16	6,24	6,31	6,39

Fuente: (Rivva, 1992, p. 121).

De lo establecido en el cuadro se estima la importancia de saber, para calcular el módulo de finura de la mezcla de agregados, el tamaño máximo nominal del AG. y el contenido de cemento de la unidad cúbica de concreto. Asimismo, lo indicado en la tabla corresponden a concretos sin la incorporación de aire y alcanzan elaborar mezclas optimas cuando se hace empleo de métodos de instalación y compactación comunes. Aun así, puede ser algo sobre arenosos al ser utilizados en pavimentos o en estructuras en donde se emplea concreto ciclópeo (Rivva, 1992, p. 161).

La cantidad de arena, de módulo de finura denominado, en relación al volumen absoluto total de agregado indispensable para la obtención de un módulo de finura definido en la mezcla de agregados se puede resolver a través de la siguiente formula (Rivva, 1992, p. 161).

$$R_r = \frac{M_g - M}{M_g - M_r} * 10 \qquad \text{Fórmula N° 15}$$

En el cual:

M: Módulo de fineza de la mezcla de agregados.

R_r: Proporción de arena en relación al volumen absoluto total de agregado.

M_r: Módulo de finura del agregado fino.

M_g: Módulo de finura del agregado grueso.

2.2.8. Unidades de Albañilería

a. Definición Conforme el RNE

En el RNE. NTP E. 070, menciona a los bloques y ladrillos de arcilla cocida, cal o sílice como unidades de albañilería unidades, RNE (2018). En los modelos de unidades de albañilería encontramos la hueca, alveolar, sólida o maciza, tubular o pandereta, apilable (NORMA E.070, 2006).

b. Albañilería y tipos de albañilería

Se conoce como albañilería al elemento estructural que está constituido por unidades de albañilería.

La albañilería puede ser de los siguientes tipos:

- **Albañilería simple**

“Colocadas con mortero o por “unidades de albañilería” apiladas, en este caso son incorporadas con concreto líquido” (RNE, 2006, p. 300).

- **Albañilería armada**

“Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construye” (RNE, 2006).

- **Albañilería reforzada**

“Albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto” (RNE, 2006).

c. Clasificación:

- **Por sus dimensiones**

- ❖ **Ladrillos:**

Sus dimensiones pequeñas ayudan a que puedan ser manipuladas por medio de del uso de una sola mano, en el desarrollo de asentado. De un elemento típico su ancho debe ser de 0.11m a 0.14m, un largo de 0.23m a 0.29m y un alto de 0.06m a 0.09m; con respectó al peso puede variar entre 3kg a 6kg (RNE, 2006).

❖ **Bloques:**

Su fabricación está elaborada para poder ser manipulados a través de las dos manos, en cuanto a su peso estos pueden llegar a pesar hasta los 15 kg, las dimensiones de un bloque convencional son de 0.20 de altura, 0.10m de ancho y 0.40m de largo (RNE, 2006).

Normatividad.

La elaboración de los bloques se basa en Norma 339.005 y Norma 339.007: “Elementos de concreto (Concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería”, cumpliendo con el tamaño requerido en muros y tabiques, asimismo las propiedades de resistencia compresión y absorción.

A. Por sus alveolos:

❖ **Solidas o macizas:** la formación de los alveolos se da de forma perpendicular a la cara del asiento, la ocupación del área no pasa el 30% del área bruta, por tanto, para ser solidas también pueden contener huecos (RNE, 2006).

❖ **Alveolares o huecas:** En comparación con las sólidas los huecos superan el 30% del área bruta y su relleno se da con concreto líquido. (RNE, 2006).

❖ **Tubulares:** Los alveolos están en forma paralela a la cara de asiento. La dimensión de los huecos es en relación al área bruta de la cara lateral (RNE, 2006).

B. Clasificación Para fines estructurales

En el uso de estructuras se debe llevar el cumplimiento de los ensayos explicados en la tabla n°4. En la tabla el superíndice (1) se describe a los bloques empleados para construir muros portantes, en síntesis, los que puedan trasladar cargas horizontales y verticales a la cimentación, tienen que tener una continuidad. De la tabla el superíndice (2) se basa a los bloques utilizados en construcción de muros NP. estos no transfieren cargas y sólo portan su peso propio y cargas transversales en su plano (RNE, 2006).

Tabla N° 04. particularidades de las unidades de albañilería.

CLASES DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (Máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
LADRILLO V	+ 3	+ 2	+ 1	2	17.6 (180)
LADRILLO IV	+ 4	+ 3	+ 2	4	12.7 (130)
LADRILLO III	+ 5	+ 4	+ 3	6	9.3 (95)
LADRILLO II	+ 7	+ 6	+ 4	8	6.9 (70)
LADRILLO I	+ 8	+ 6	+ 4	10	4.9 (50)
BLOQUE P (II)	+ 7	+ 6	+ 4	8	2.0 (20)
BLOQUE P (I)	+ 4	+ 3	+ 2	4	4.9 (50)

Nota. (RNE Norma E.070. 2006, p. 301).

C. LÍMITES DE APLICACIÓN

En el vigente RNE, precisamente la NTP. E 0.30 de cimentaciones, fracciona a la superficie del territorio donde existen zonas sísmicas. La tabla se restringe al tipo de unidad de albañilería a ser usadas en diferentes zonas sísmicas. Están establecen los requerimientos requeridos. RNE (2006).

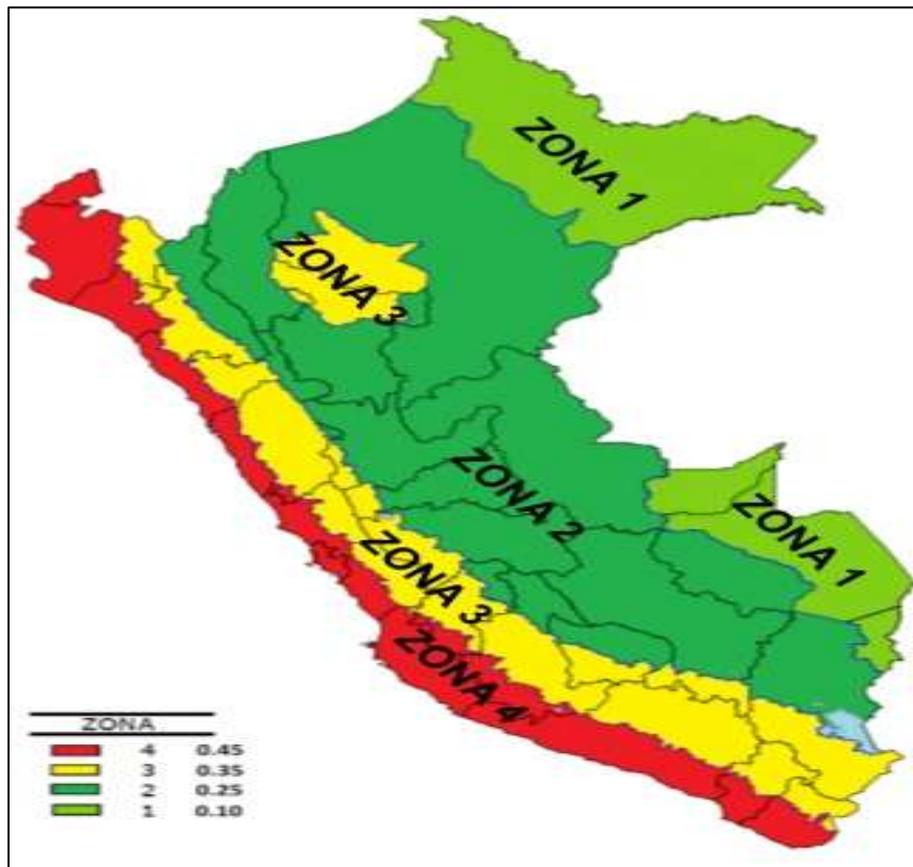
Tabla N° 05. Limitaciones del empleo de la unidad de albañilería con fines estructurales.

TABLA 2			
LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y3		ZONA SISMICA 1
	Muros portantes en edificios de más de 4 pisos	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en general
solido artesanal * solido industrial	No	Si, hasta 2 pisos	Si
	Si	Si	Si
ALVEOLAR	Celdas completamente llenadas con grout	Celdas parcialmente llenadas con grout	Celdas parcialmente llenadas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

Fuente: (RNE Norma E.070. 2006. p. 302).

Figura N° 02

Zonas Sísmicas del Territorio Nacional según NTP E0.30.



FUENTE: NTP E0.30 Diseño Sismo Resistente (2016)

D. ENSAYOS

Las unidades que serán ensayados a resistencia de compresión, se alisan por lo menos 24 horas ante el ensayo.

En el ensayo de absorción, se colocan los especímenes secos en una poza llena de agua a una temperatura ambiente permaneciendo un tiempo de un día garantizando que la temperatura del agua este entre 15oC y 30oC.

Pasado este tiempo, procedemos a retirar las unidades o muestras de la poza con agua y luego se seca con un trapo húmedo y se pesa.

Lo absorbido se da en porcentaje y se calcula dividiendo el peso del agua que fue absorbida entre el peso de la muestra seca, ambos valores son expresados en gramos. El valor es el promedio de las muestras ensayadas en los ensayos de resistencia y absorción (CIVILGEEK, 2011, p. 5)

a. Pruebas en Unidades:

Variación Dimensional: Para este ensayo se sigue el siguiente proceso, especificado en las NTP 399.613 y 399.604.

La ecuación que utilizaremos al calcular la variación dimensional es la siguiente:

$$V = \frac{DE - MP}{DE} * 100 \quad \text{Fórmula N° 16}$$

En el cual:

V = Variación dimensional, en %

DE = dimensión especificada, en cm

MP = medida promedio en cada dimensión, en cm

Alabeo: Para la determinación de alabeo en los bloques de concreto, se sigue el proceso especificado en la NTP 399.613.

Absorción: Es la resta entre el peso de la muestra húmeda y la muestra seca indicada en porcentaje del peso de la muestra seca, se llevará el procedimiento señalado en la Norma 399.604 y 399.613

Resistencia a la Compresión: Se realizarán las pruebas pertinentes, en concordancia a las indicaciones de la Norma 399.613 y 399.604.

Para calcular la resistencia a compresión axial ($f'c$) de las unidades de albañilería se restará la desviación estándar al valor promedio del indicio.

La ($f'c$) se calcula:

$$f'c = \frac{Pu}{A} \quad \text{Fórmula N° 17}$$

En el cual:

Pu: carga de rotura

A: área bruta de la unidad

Resistencia de Prismas de Albañilería.

En la realización de los ensayos se laborará con muestras conocidas como pilas y muretes, son construidas con bloques de concreto. Su construcción se da con las propiedades y características, que se emplea para la edificación de un muro portante de albañilería confinada.

A través de estos ensayos obtenemos resultados que nos permitirán realizar el cálculo de las resistencias a $f'm$ (pilas) y $V'm$ (muretes), esto se desarrollara de forma práctica (revisando tablas o apuntes históricos de resistencia de las unidades) o a través de pruebas de prismas, depende de la envergadura de la construcción y a la zona sísmica donde este ubicada.

Tabla N° 06. Métodos para determinar $f'm$ y $V'm$.

MÉTODOS PARA DETERMINAR $F'm$ Y $V'm$									
Resistencia Característica	Edificaciones De 1 a 2 Pisos			Edificaciones de 3 a 5 Pisos			Edificaciones de más de 5 Pisos		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
($F'm$)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
($V'm$)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

FUENTE: Obtenido de RNE E.070 2006.

A: obtención de forma práctica sabiendo la condición del ladrillo y del mortero.

B: determinación de ensayos de $f'm$ y de $v'm$ a través ensayos en laboratorios y en concordancia a lo especificado en las Normas 399.605 y 399.621.

✓ Ensayo de resistencia a compresión axial en pilas.

La $f'm$ es determinada a manera de la carga máxima axial entre la superficie de la sección transversal. Esta propiedad es muy importante en las unidades de albañilería, valores mayores determinan que son de óptimas condiciones para fines estructurales; por otra parte, valores menores, determinan resistencia baja y una baja durabilidad. Los cálculos de $f'm$, se determinó con la formula.

$$f'm = C * \frac{P_{máx}}{\text{Área Bruta}} \quad \text{Fórmula N° 18}$$

En el cual:

$f'm$: resistencia a compresión axial.

P_{max} : carga máxima de rotura.

Área bruta: area bruta de sección transversal.

Donde C viene hacer un coeficiente de corrección por esbeltez, y obtiene valores según la siguiente tabla.

Tabla N° 07. Factores de corrección de la resistencia a compresión axial en pilas.

FUENTE: RNE E.070 2006.

FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Esbeltez de la pila.

Se conoce a la relación entre el alto de la pila y su ancho como esbeltez (la medida más baja de la sección transversal). Los valores deben estarán comprendidos dentro de 2 y 5, sin embargo, los valores representantes del funcionamiento de la albañilería están dentro de 4 y 5. La NTP E.070 acepta el valor 5 como esbeltez estándar. (Ernesto 2016)

Figura N° 03 Esbeltez de una Pila.



FUENTE: (ANGEL SAN BARTOLOME, 2011)

El almacenamiento de los prismas de estar a temperaturas no menores de 10°C en un tiempo de 28 días. Los ensayos de los prismas se pueden realizar a menos días que el tiempo especificado, pero que no sea a menos de los 14 días; a tal efecto, la resistencia peculiar se obtiene incrementando por valores descritos en la Tabla 07.

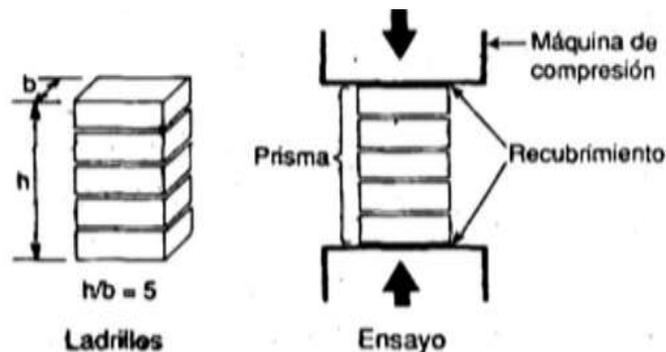
Tabla N° 08. Aumento de resistencia a compresión axial y al corte por edad en pilas y muretes.

INCREMENTO DE f'm y V'm POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1.15	1.05
	Bloques de concreto	1.25	1.05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1.10	1.00

Fuente: RNE E.070 2006.

son modelos de albañilería estas están compuestas de 2 a más hileras de bloques de concreto, unidas con juntas de mortero. Su construcción se da con el fin de ser sometidos a pruebas de compresión axial a través de equipos en laboratorios, logramos la obtención de valores que permitirán encontrar la resistencia (f'm) y el módulo de elasticidad de la albañilería (Em). Que son necesarios en el diseño de muros P(Alarcón 2017).

Figura N° 04. Pilas de albañilería.



Fuente: (Gamboa 2017)

✓ **Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes.**

Esfuerzo Cortante.

$$V'm = \frac{0.707 * P}{Ab}$$

Fórmula N° 19

En el cual:

V'm: Esfuerzo cortante sobre el área bruta, en Mpa

P: Carga aplicada, en N.

Ab: Área bruta del espécimen, en mm².

Área Bruta.

$$Ab = \frac{L+H}{2} * T \quad \text{Fórmula N° 20}$$

En el cual:

L: largo del murete, en centímetros.

H: altura del murete, en centímetros.

T: espesor total del murete, en centímetros.

Este ensayo se basa en la construcción de muretes con bloques de concreto en análisis, a través de ensayos mecánicos serán sometidos a una fuerza diagonal determinada y poder calcular la resistencia a la V'm (corte).

Figura N° 05. construcción muretes de albañilería.



FUENTE: Fernández 2009.

Posibles formas de falla

La resistencia a corte tiene una dependencia del rango de adherencia que se elabore en la interface unidad-mortero. También, basada en cálculos que obtendremos en muretes, se puede predecir la resistencia a V'm. y la manera de falla que poseen los muros a una tamaño normal. Es decir, si tenemos una buena adherencia, la falla pasa a los bloques como al mortero, logrando aumentar la resistencia a fuerza cortante; por otro lado, al no lograr una buena optimización la adherencia unidad-mortero, las fallas son escalonadas mediante las juntas o mixta entre escalonada y cortando unidades. (Ernesto 2016).

Las fallas que se conocen vienen a ser las siguientes:

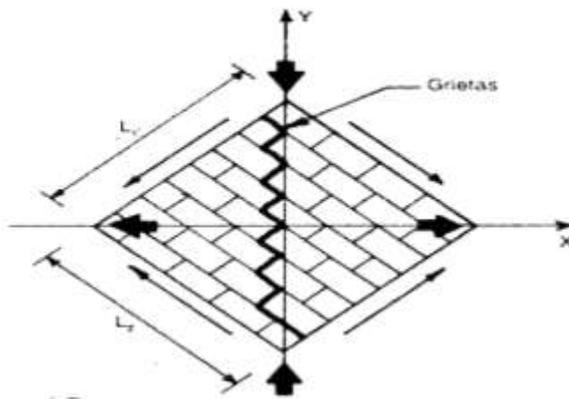
Falla por tracción diagonal.

Falla escalonada en murete.

Deslizamiento (cizalle).

Trituración local.

Figura N° 06. Esfuerzos que se producen mediante cargas a compresión diagonal.



Fuente: (Gallegos y Casabonne 2005)

mortero para asentamiento de pilas y muretes.

En la NTP. E. 070 se describe la composición de mortero por la composición de aglomerantes y arena a estos agregaremos un volumen aceptable de agua y así logras una mezcla trabajable, adherente y que este sin separación de los agregados. En la fabricación del mortero designado a obras de albañilería, se tiene que cumplir con lo descrito en la Norma 399.607 y 399.610.

La NTP E.070 describe los porcentajes volumétricos de la mezcla, organizándolas con las iniciales de P en muros Portantes y NP en muros no portantes.

Tabla N° 09. Porcentajes para morteros según Norma E-070.

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

Fuente: Tomado de RNE, E.070:2006.

E. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD

En concordancia con el (RNE E.070, 2006) las unidades de albañilería tienen que cumplir los requisitos especificados a continuación:

- Si el espécimen tuviese un porcentaje mayor al 20% de propagación en los resultados (coeficiente de variación), en elementos fabricados de manera industrial, o 40 % en elementos fabricados de manera artesanal, se comprobará un diferente espécimen y si permanece la misma divulgación de valores, se negará la entrega de los lotes.
- En lo que concierne a unidades de arcilla y silico calcáreas su absorción no debe ser mayor al 22%. La unidad de concreto portante, tendrá una absorción no mayor al 12%. En el caso de la unidad de concreto no portante su absorción no superará el 15%.
- El grosor mínimo de las caras laterales que corresponden a la superficie de colocación será de 25 mm en bloques portantes y de 12 mm en bloques no portantes.
- No existirá ningún tipo de materias extrañas en las unidades de albañilería, ya sean gujarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.
- Las unidades de albañilería tienen que estar resquebrajados, fracturados, hendiduras, grietas, manchas o vetas blanquecinas por parte del salitre u otras deficiencias parecidas que deterioren la duración o resistencia.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1. Bloque de concreto: Son fabricados a base de agregados y cemento, se utiliza en la edificación de muros y paredes. RNE (2018)

2.3.2. Polvo de madera: según el fondo estatal de seguro de compensación (2014) publica que el polvo de madera se crea en partículas minúsculas de madera originadas en la trabajabilidad de la madera.

2.3.3. Unidades de albañilería. Bloques y ladrillos de arcilla cocida, de concreto o de sílice cal. Pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares (RNE E.070, 2006).

2.3.4. Mortero. combinación laborable, adherente y sin separación de cemento, arena y agua; usada en el asentamiento de las unidades de albañilería (RNE E.070, 2006).

2.3.5. Concreto. combinación de cemento, agregado grueso y fino, agua que al inicio adquiere la forma plástica y moldeable, y que más adelante obtiene una coherencia tensa con características aislantes y resistentes (RNE E.070, 2006).

2.3.6. Propiedades físico- mecánicas. Las propiedades fundamentales es la resistencia a la compresión, Absorción, resistencia al corte, Alabeo, Variación dimensional. (RNE E.070, 2006).

2.3.7. Prismas de albañilería. Son muestras pequeñas (pilas y muretes) y a través de las pruebas de compresión axial y diagonal, podemos obtener la resistencia a compresión (f'_m) y a corte puro (v'_m), correspondientemente, (Arbildo y Rojas 2017).

III. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. General.

Al evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, obtendremos un bloque 5% más resistente que el bloque convencional, además cumple con los requisitos de la norma técnica E.070.

3.1.2. Específicas.

Los resultados obtenidos de los agregados para bloques de concreto si cumplen con sus normas respectivas y son aptos para la fabricación de bloques de concreto que cumplan con los requisitos mínimos indicados en la NTP E.070 (Albañilería) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los resultados obtenidos de los especímenes de albañilería de bloques de concreto con y sin polvo de madera nos indican que cumple con los requisitos mínimos indicados en la NTP E.070 (Albañilería) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2 Variables.

3.2.1. *Variable independiente.*

Polvo de madera.

Conjunto de partículas que se crea cuando se usan máquinas o herramientas para cortar o moldear madera. Se producen grandes cantidades de polvo de madera en carpinterías, industrias de fabricación de muebles y ebanistería.

3.2.2. *Variable dependiente.*

Bloques en base a concreto y polvo de madera.

En la construcción de muros ya se portantes y no portantes el bloque es un elemento principal para edificación de albañilería confinada. La calidad y aceptación de estos dependerá de los ensayos que se realice a sus propiedades físicas, tal y como lo señala el RNE E070.

3.3. Operacionalización de variables.

Tabla N° 10. Matriz de operacionalización de variables en estudio

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Índice
V.I. polvo de madera	Propiedades físicas	Granulometría	Curva granulométrica	%
		Contenido de humedad	Formato de ensayo de cont. de humedad	%
V.D. bloques en base a concreto y polvo de madera.	Propiedades físicas de los agregados	Granulometría	Curva granulométrica	%
		Módulo de finura	Ficha ensayo de módulo de finura	mm
		Peso específico y absorción	Ficha de ensayo de peso específico	Kg/cm ³
	Propiedades físicas de un bloque convencional	Variación dimensional	Ficha de variación dimensional	mm
		Absorción	Ficha de absorción	%
		Peso unitario	Ficha de peso unitario	Kg/cm ³
	Propiedades físicas bloques sustituyendo polvo de madera	Variación dimensional	Ficha de variación dimensional	mm
		Absorción	Ficha de absorción	%
		Peso unitario	Ficha de peso unitario	Kg/cm ³
	Propiedades mecánicas de un bloque convencional	Resistencia a la compresión	Ficha de resistencia a la compresión	Kg/cm ²
		Compresión en murete	Ficha de compresión en murete	Kg/cm ²
		Compresión en pila	Ficha de compresión en pila	Kg/cm ²
	Propiedades mecánicas de un bloque sustituyendo polvo de madera	Resistencia a la compresión	Ficha de resistencia a la compresión	Kg/cm ²
		Compresión en murete	Ficha de compresión en murete	Kg/cm ²
		Compresión en pila	Ficha de compresión en pila	Kg/cm ²
	Costo económico de bloques convencionales	Materiales	Hojas de cálculo	S./
		Equipos y/o herramientas	Hojas de cálculo	S./
		Mano de obra	Hojas de cálculo	S./
	Costo económico bloques sustituyendo 2.5%, 5%, 10% y 15% de polvo de madera	Materiales	Hojas de cálculo	S./
		Equipos y/o herramientas	Hojas de cálculo	S./
Mano de obra		Hojas de cálculo	S./	

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ubicación geográfica del estudio

Se llevo a cabo en el pueblo de Chota en forma general. Sin embargo, de forma precisa se realizó en la cantera de arena de conchan en lo que concierne al AF. (arena) localizada en la carretera Chota - tacabamba, (UTM: 17 M; Este=760422.12 y Norte=9287843.00). y en el caso del AG. (confitillo) su localización es en la comunidad de san juan del suro- cuyumalca (UTM: 17 M; Este=760172.814 y Norte= 9273811.991) y en lo que corresponde al polvo de madera esta la ciudad de chota siendo en esta ciudad donde se llevó a cabo la recaudación del mencionado material.

4.2 Unidad de análisis, población y muestra.

4.2.1. Población

Se cuenta como población al total de las unidades de concreto elaborados sustituyendo la arena por polvo de madera en los diferentes porcentajes, con agregado grueso (confitillo de la cantera de San Juan del Suro “Reyes” y agregado fino (arena de la cantera de Conchan).

4.2.2. Muestra

Se va a elaborar un total de 300 bloques de concreto, para ensayar la resistencia a los 28 días, diseñadas con 0%, 2.5% ,5% y 10% y 15% de polvo de madera para encontrar las propiedades y siempre haciendo cumplir la Norma E.070 y las NTP descritas anteriormente, para poder determinar el porcentaje más óptimo de diseño.

Tabla N° 11. Número de muestras para cada ensayo.

ENSAYO	BLOQUES DE CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA					
	0%	2.5%	5%	10%	15%	TOTAL
Resistencia a Compresión	10	10	10	10	10	50
Alabeo	5	5	5	5	5	25
Variación Dimensional	5	5	5	5	5	25
Absorción	10	10	10	10	10	50
Resistencia Axial (Pilas)	10	10	10	10	10	50
Resistencia al Corte (Muretes)	15	15	15	15	15	75
total	55	55	55	55	55	275

FUENTE: Elaboración propia.

Por lo tanto, se ensayarán 275 bloques de concreto, 55 bloques de concreto convencionales y 220 bloques de concreto sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera. los cuáles serán elaborados por el autor en la ciudad de Chota, para que de esta manera se puedan comparar técnica y económicamente como también verificar si cumplen con la Norma RNE E.070 Albañilería; haciendo un total de 150 bloques con dimensiones de 12cm x 40cm x 20cm, los cuales se someterán a los respectivos ensayos como lo estipula la NTP 399.604.

4.1.3. Unidad de análisis.

Se utilizo bloques de concreto con y sin polvo de madera, de las siguientes características según se muestra en la tabla N° 12, datos que son proporcionados por los bloques convencionales que están en el mercado de la construcción.

Tabla N° 12

Características del bloque de concreto con y sin polvo de madera.

Tipo de unidad de albañilería	Bloque de concreto
Dimensiones	Ancho: 12
	Largo: 40
	Alto: 20
Características	bloque resistente

FUENTE: Elaboración propia.

4.3 Tipo y descripción del diseño de la investigación

4.3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue experimental -descriptiva, así mismo se indica los procedimientos que se siguió indicados en el RNE Norma E070 de albañilería, también el módulo de fineza de los agregados siendo muy importante para la formulación de mezclas.

Tabla N° 13

Tipo de investigación según los principales criterios

Criterio	Tipo de investigación
finalidad	Aplicada
estrategia o enfoque metodológico	Cuantitativa
objetivos	Exploratoria
fuentes de datos	Mixta
control de diseño de la prueba	Experimental
temporalidad	Transversal (Sincrónica)
contexto donde sucede	Laboratorio
intervención disciplinaria	indisciplinaria

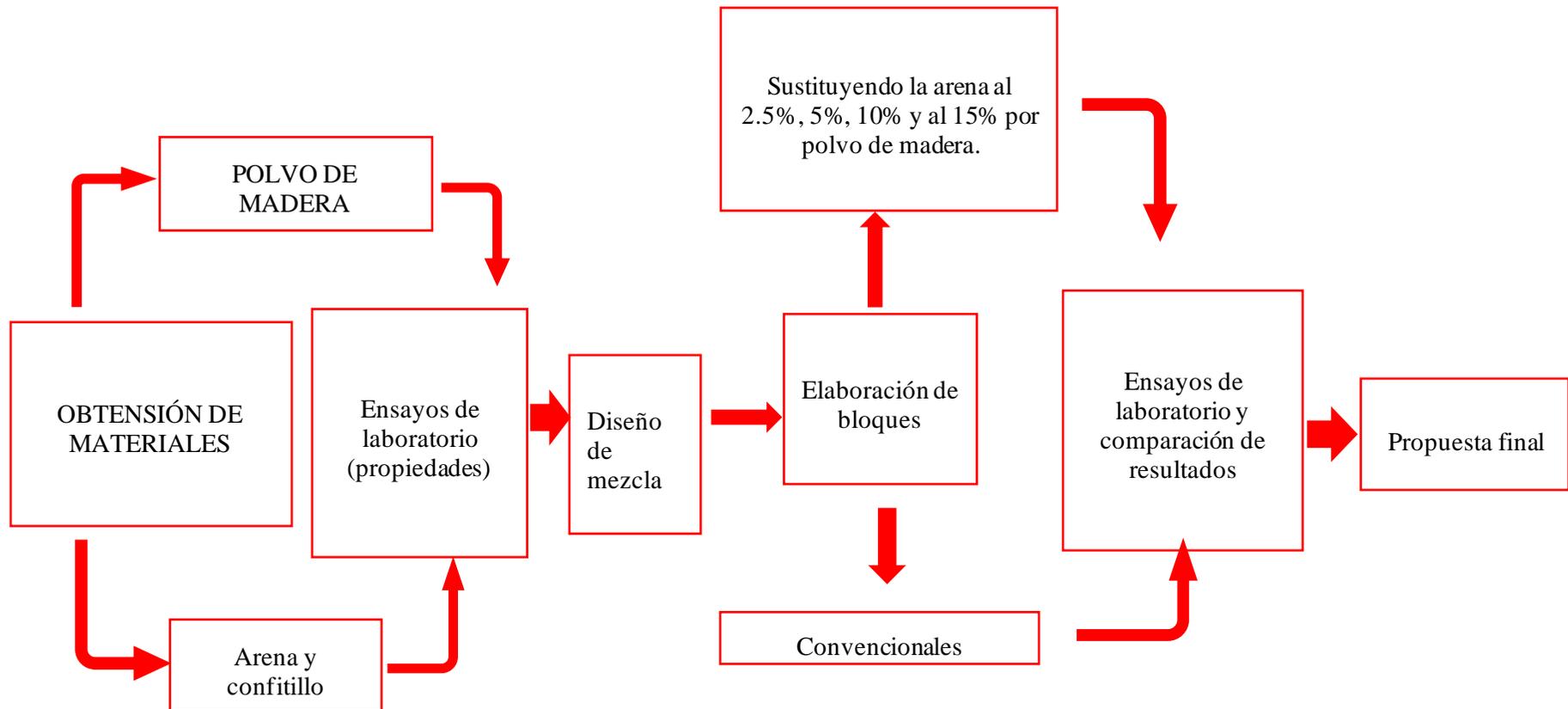
FUENTE: Elaboración propia.

4.3.2. *Diseño de investigación*

La presente investigación (experimental- comparativa); experimental debido a que se manipula la variable en estudio para llegar a los resultados y comparativa pues según Carrasco (2006, 271) nos indica que este tipo de investigación nos da a conocer todos los hechos y fenómenos de lo real y establece sus semejanzas y diferencias en forma comparativa.

Figura N° 07

Esquematzación del diseño de investigación



4.3.3. Métodos de investigación

Se fabrican bloques de concreto con maquina vibradora para poder rellenar por completo el molde para esto se siguió el proceso común para bloques de concreto convencionales, lo único que cambio fue la sustitución de arena por polvo de madera en porcentajes, buscando obtener bloques más livianos, pero con la resistencia que la norma nos menciona.

Se tomaron las medidas de los bloques de concreto convencionales y de los bloques de concreto con polvo de madera eso para determinar su variación dimensional, también se realizó las pruebas a compresión en unidades y en prismas de albañilería, obtuvimos resultados promedios de la resistencia a la compresión de cada porcentaje de sustitución de polvo de madera y las variaciones dimensional que experimentaran los bloques, el mismo procedimiento se hizo para el cálculo de albeo, absorción y también en prismas de albañilería

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla N° 14

Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de los datos de cada variable

Variables	Recolección de datos		
	Fuente	Técnica	Instrumento
Cualitativa	Primaria	Observación	Guía de observación
		Experimentación	Fotografías
		Análisis documental	Protocolos de ensayos
		Registro de información	Cuaderno de campo

FUENTE: Elaboración propia

4.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Observación. En la investigación se hará uso de la técnica de observación para poder recolectar datos, ya que a través de la observación directa el investigador podrá

recoger los apuntes que obtendremos de los diferentes ensayos hechos para luego ser procesados y dispensación de resultados.

Experimentación: al utilizarse las variables de estudio para realizar los ensayos en el laboratorio y así poder obtener las propiedades del bloque de concreto que si cumplan con las normativas.

Análisis documental. Se basa en la interpretación y análisis de la información de documentos y luego reducir originando un documento secundario que opera como intermediario o instrumento de investigación obligatorio entre el documento original y el usuario que requiere la información (Catillo, 2005).

Registro de información. Es la técnica de recolección de datos por medio de anotaciones continuas referente a todos los procesos del estudio, será de mucha importancia tomar un buen registro de datos de cada uno de los ensayos.

4.4.2. Instrumentos para la recolección de datos

Para la recolección de datos y los instrumentos a utilizarse se basó en la Norma Técnica peruana, por medio de ellos logramos la recolección de toda la información que se necesite para poder presentar los resultados de la investigación.

Guía de observación. Es el instrumento que nos da resultados a base de la observación es decir visualizando cada proceso realizado para la ejecución de la investigación en una representación gráfica,

Protocolos de ensayo. Son instrumentos que se utilizan en el laboratorio, en donde se apunta el proceso a seguir para realizar un ensayo y los resultados obtenidos son expresados en su formato, se contara con formatos para evaluar las propiedades del polvo de madera, de los agregados, así como para las propiedades de las unidades de albañilería.

Cuaderno de campo. Consiste en anotar en una libreta todo lo que se observa en los ensayos, nos servirá para realizar anotaciones de todos los datos registrados para luego poder analizar y presentar los resultados.

Formatos de softwares. Para procesar datos y demás contaremos con el apoyo de programas de computación como: Excel y Word.

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de información.

Análisis de laboratorio. Se desarrollará un análisis detallado a cada dato obtenido de las pruebas realizadas en el laboratorio con el propósito de obtener datos más confiables.

Microsoft Excel. Se utilizará para procesar datos estadísticos que obtendremos en el laboratorio.

Microsoft Word. Será utilizado para la redacción de todo el procedimiento, haciendo uso de los datos obtenidos y todo lo referente al informe final de la investigación.

4.6. Matriz de consistencia metodológica.

Se describe como se realizó la investigación. Comprende: Ámbito de estudio, diseño de investigación; población y muestra; operacionalización de variables, Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos; técnicas para procesar datos. (organizar la información) con la minuciosidad adecuada que facilite entender la investigación y opinar la condición de estudio.

Título del proyecto: Evaluación de bloques de concreto sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera

Tabla N°15. Cuadro matriz de consistencia metodológica.

Formulación de problema	Objetivo general	Hipótesis General	Variables	Indicadores	
¿Cuáles son los resultados de la evaluación de bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por el polvo de madera de carpintería?	Evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, y compararlas con los contenidos en la Norma E.070.	Al evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, obtendremos un bloque 5% más resistente que el bloque convencional, además cumplen con los requisitos de la norma técnica E.070.	Independiente	Granulometría	
			polvo de madera	Contenido de humedad	
				Módulo de finura	
			Dependiente	Peso específico y absorción	
				bloques en base a concreto y polvo de madera	Variación dimensional
					Absorción
				Peso unitario	
				Resistencia a la compresión	
	Objetivos específicos	Hipótesis específica			
	Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los diversos materiales que forman parte de los bloques de concreto para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas peruanas.	Los resultados obtenidos de los agregados para bloques de concreto si cumplen con sus normas respectivas y son aptos para la fabricación de bloques de concreto que cumplan con los requisitos mínimos indicados en la NTPE. 070(Albañilería) del Reglamento Nacional de Edificaciones.			
	Obtener el diseño de mezcla óptimo sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera para garantizar el cumplimiento de la norma RNE E070.				

	<p>Determinar la resistencia a compresión, alabeo, variación dimensional, absorción y los ensayos en pilas y muretes de los bloques obtenidos después de haber sustituido parcialmente la arena por polvo de madera de carpintería en un 2.5%, 5%, 10%, 15%.</p>	<p>Los resultados obtenidos de los especímenes de albañilería de bloques de concreto con y sin polvo de madera nos indican que cumple con los requisitos mínimos indicados en la NTP E.070 (Albañilería) del Reglamento Nacional de Edificaciones.</p>		<p>Compresión en murete</p>
	<p>Realizar un cuadro comparativo de manera técnica y económica de las propiedades a evaluar de los bloques de concreto con polvo de madera respecto de los bloques de concreto convencionales.</p>			<p>Compresión en pila</p>
				<p>Materiales</p>
				<p>Equipos y/o herramientas</p>
				<p>Mano de obra</p>

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Origen de los materiales utilizados.

La adquisición del cemento se hizo de “Cementos Pacasmayo”. La cual, tiene 3 fábricas de cemento en nuestro país. La fábrica número uno se ubica en Piura, en Pacasmayo se encuentra la segunda planta y en la ciudad de rioja se encuentra la tercera planta. Es necesario indicar, que se hizo empleo del cemento Portland tipo I.

La arena (AF) se obtuvo de la cantera de conchan localizada en la vía que une la ciudad de chota con el distrito de tacabamba (UTM: 17 M; Este=760422.12 y Norte=9287843.00).

Figura N° 08

visita a la cantera conchan para obtener el agregado fino (arena)



Nota: cantera ubicada en el distrito de conchan (2020).

Figura N° 09

Lugar de extracción de la arena



Nota: cantera ubicada en la carretera chota - tacabamba (2020).

Figura N° 10

Verificación de impurezas para compra de agregado fino



Nota: cantera ubicada en la carretera chota - tacabamba (2020).

El confitillo (agregado grueso) se logró adquirir de la cantera “reyes”, san juan del suro-cuyumalca- chota (UTM: 17 M; Este=760172.814 y Norte= 9273811.991).

Figura N° 11

Lugar de acumulación del confitillo



Nota: cantera “reyes” ubicada en el caserío de san juan del suro (2020).

Figura N ° 12

cantera “reyes” visita para la adquisición del confitillo



Nota: cantera “Reyes” ubicada en el caserío san juan del suro (2020).

Figura N° 13

Verificación de impurezas para compra de confitillo



Nota: cantera “reyes” ubicada en el caserío san juan del suro (2020).

El polvo de madera se logró obtener de las principales carpinterías de la ciudad de chota, mediante recolección en sacos, fue almacenado en un almacén en el Jr. Coronel Becerra N° 574 para luego ser utilizado en la fabricación de bloques.

Figura N° 14

Almacenamiento de polvo de madera en sacos



Nota: almacenamiento de polvo de madera (2020).

5.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados.

Contamos con un objetivo general y cuatro objetivos específicos, los cuales están siendo justificados a través del análisis de resultados.

5.2.1. Propiedades físico- mecánicas de los componentes para bloques de concreto con polvo de madera.

A. **Cemento.** La comercialización del cemento es con una acreditación de alta categoría. La información está en los siguientes cuadros:

Tabla N° 16

Conformación química del cemento

Composición Química		CPSAA	Requisito. NTP 334.009/ASTM C150
MgO	%	2.1	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.7	Máximo 3.0
Pérdida por ignición	%	3.1	Máximo 3.5
Residuo insoluble	%	0.6	Máximo 1.5

Nota: cementos Pacasmayo (2018).

Tabla N° 17

Propiedades físicas del cemento

Propiedades Físicas		CPSAA	Requisito. NTP 334.009/ASTM C150
Contenido de Aire	%	7	Máximo 12.00
Expansión en Autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie específica	Cm ² /G	3740	Mínimo 2800
Densidad	G/ML	3.08	No especifica

Nota: cementos pacasmayo (2018).

B. Ensayos realizados al agregado fino (Arena).

a. Análisis granulométrico por tamizado. Para la realización de este ensayo se tuvo como base la NTP 400.012

Tabla N° 18

valores procesados para el analizar la granulometría de la arena

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
ASTM 136-93 MTC E 204						
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"						
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIANMC NEISÓN				Realizado por: G.R. R		
Cantera: Arena Zarandeada (agregado fino) conchan				Ing. Responsable: H.C. R		
Muestra: M-1				Fecha: 13-03-20		
DATOS DE LA MUESTRA						
Material: Arena Zarandeada (agregado fino)				Uso: Agregado para concreto		
Ubicación de la Muestra: Conchan- Carretera- Tacabamba						
Tamaño Máximo: 3/8"		Peso de la Muestra Húmeda:		gr.		
Peso de la Muestra Seca: 1052.0 gr.		Contenido de Humedad:		%		
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 438-03
2"	50.800					Modulo Fineza: 2.50 De acuerdo al EG- 2013 mínimo : 2.3 y máximo : 3.1
1 1/2"	38.100				CUMPLE	
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700			100.0		
3/8"	9.525			100.0		3/8" : 100 - 100
N°4	4.760	42.5	4.0	4.0	96.0	N°4 : 95 - 100
N°8	2.380	93.3	8.9	12.9	87.1	N°8 : 80 - 100
N°16	1.190	72.9	6.9	19.8	80.2	N°16 : 50 - 85
N°30	0.590	258.8	24.6	44.4	55.6	N°30 : 25 - 60
N°50	0.297	358.2	34	78.5	21.5	N°50 : 10 - 30
N°100	0.149	128.0	12.2	90.7	9.3	N°100 : 2 - 10
N°200	0.074	86.0	8.2	98.8	1.2	N°200 : 0 - 3
Pasa		12.3	1.2	100.0	0.0	

Cumple con la norma, además tiene un módulo de fineza (MF) de 2.50. De acuerdo al EG-2013 el mínimo es 2.3 y el máximo es 3.1.

b. **Contenido de Humedad.** La NTP 339.185, se tuvo en cuenta para el actual ensayo.

Tabla N° 19

Datos procesados para analizar el contenido de humedad de la arena

HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS				
<small>(ASTM D 2216, MTC E 108- 2000)</small>				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Cantera: Arena Zarandeada (agregado fino) conchan			Ing. responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Arena Zarandeada (agregado fino)			Uso: Agregado para concreto	
Ubicación de la Muestra: Conchan- Carretera- Tacabamba				
Tamaño Máximo: 3/8"				
HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	1531.00			
TARRO + SUELO SECO	1447.00			
AGUA	84.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1447.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.81			

En el presente ensayo la norma no plantea límites para el porcentaje de contenido de humedad. Sin embargo, nos menciona que al obtener porcentajes menores del 1% es mejor, ya que, en el desarrollo de nuestro diseño de mezcla, en el curso del desarrollo de corrección por humedad es leve.

c. **Gravedad específica y Absorción.** Se tubo como guía la norma NTP 400.022

Tabla N° 20

valores procesados para analizar la absorción de la arena

GRAVEDAD ESPESIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS						
NORMA (MTC E205/ MTC E206)						
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"						
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				Realizado por: G.R. R		
Cantera: Arena Zarandeada (agregado fino) conchan				Ing. Responsable: H.C. R		
Muestra: M-1				Fecha: 13-03-20		
DATOS DE LA MUESTRA						
Material: Arena Zarandeada concreto				Uso: Agregado para		
Ubicación de la Muestra: Conchan- Carretera- Tacabamba						
Tamaño Máximo: 3/8"						
AGREGADO FINO (MTC E205)						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	1			PROMEDIO
a	peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	gr	304.6			
b	peso Mat. + Fiola + Agua	gr	837.0			
c	peso Fiola + agua	gr	652.0			
d	peso Material Seco en estufa (105° c)	gr	298.8			
e	peso de la Muestra Sumergida	gr	185.0			
f	volumen de la Muestra	gr/ cm3	119.6			
g	Pe bulk (Base seca)	gr/ cm3	2.498			
h	Pe bulk (Base saturada)	gr/ cm3	2.547			2.547
	% de absorción		1.938			1.938

Para este ensayo se siguió los pasos de la norma, los ensayos se realizaron en el laboratorio particular GSE. Obteniendo un porcentaje de 1.938 de absorción del total de la muestra especificada en la tabla.

d. **Peso Unitario.** Se tuvo como base la NTP 400.017.

Tabla N° 21

valores procesados para analizar el peso unitario de la arena

PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS				
(MTC E203)				
TESIS: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIANMC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Cantera: Arena Zarandeada (agregado fino) conchan			Ing. responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Arena Zarandeada (agregado fino)			Uso:	
Agregado para concreto				
Ubicación de la Muestra: Conchan- Carretera- Tacabamba				
Tamaño Máximo: 3/8"				
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
		1	2	3
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	14202	13500	13474
PESO DEL MOLDE	gr.	7363.0	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	6839	6137	6111
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	5301.0	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/ cm3	1290	1158	1153
PROMEDIO				1,200 KG/M3
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
		1	2	3
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	15420	14960	14126
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	8057	7597	6763
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/ cm3	1520	1433	1276
PROMEDIO				1,410 KG/M3

son valores apropiados para una elaboracion de concreto, puesto que, la norma no presenta restricciones.

Tabla N° 22

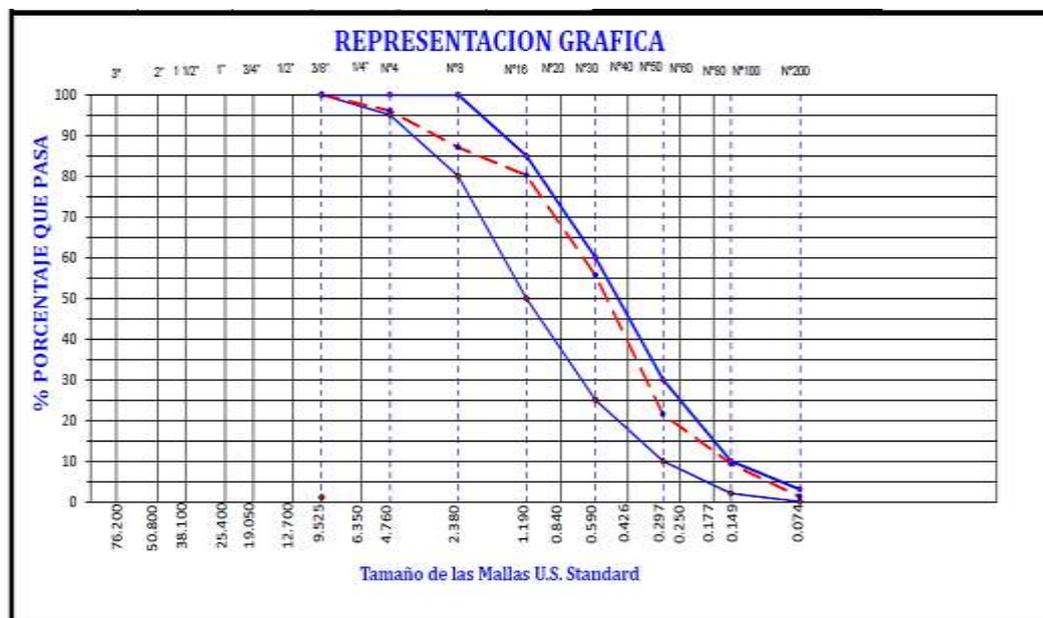
Cuadro de resumen de los valores obtenidos de los diferentes ensayos del agregado fino

Descripción	Datos
Granulometría	
TMN	3/8"
MF	2.5
contenido de humedad	5.81%
materiales más finos que pasan por el tamiz N.º 200	1.20%
Absorción	1.94%
peso unitario suelto	1200.00 kg/m ³
peso unitario variado	1410.00 kg/m ³

Nota: estos datos son de los ensayos requeridos por la norma (2021).

Figura N° 15

Curva granulométrica del agregado fino



Nota: cumple con las normativas (2021).

C. Ensayos realizados al agregado grueso (confitillo).

a. Análisis Granulométrico. Se tomo como base la NTP 400.012.

Tabla N° 23

Valores procesados para analizar la granulometría del confitillo

ANALISIS GRANOLUMETRICO POR TAMIZADO								
ASTM 136-93								
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"								
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				Realizado por: G.R. R				
Cantera: SAN JUAN DEL SURO				Ing. Responsable: H.C. R				
Muestra: M-1				Fecha: 13-03-20				
DATOS DE LA MUESTRA								
Material: Piedra Chancada (agregado grueso)				Uso: Agregado para concreto				
Ubicación de la Muestra: SAN JUAN DEL SURO CANTERA "REYES"								
Tamaño Máximo: 1/2"		Peso de la Muestra Húmeda:		gr.				
Peso de la Muestra Seca: 8000.0 gr.		Contenido de Humedad:		%				
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	ESPECIFICACIONES ASTM -C33		CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 438-03
3"	76.200							CUMPLE OBSERVACIONES: Se ha considerado, de acuerdo al Manual de Carreteras EG-2013 el USO granulométrico HUSO AG 8 Correspondiente a un agregado Tam. Nom. 3/8"
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400					100 100		
3/4"	19.050					100 100		
1/2"	12.700				100.0	100 100		
3/8"	9.525	985.0	12.3	12.3	87.7	85 100		
N°4	4.760	5023.0	62.8	75.1	24.9	10 30		
N°8	2.380	1541.0	19.3	94.4	5.6	0 10		
N°16	1.190	251.0	3.1	97.5	2.5	0 5		
N°30	0.590							
N°50	0.297							
N°100	0.149							
N°200	0.074							
Pasa								

Realizando el análisis respectivo se afirma que cumple con la norma, además se ha considerado de acuerdo al manual de carretera eg-2013 el uso granulométrico uso AG 8 correspondiente a un agregado Tam. Nom. 3/8".

b. **Contenido de Humedad.** La NTP 339.185, se tuvo en cuenta para realización del este ensayo.

Tabla N° 24

valores procesados para analizar el contenido de humedad del confitillo.

HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS				
(ASTM D 2216, MTC E 108- 2000)				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Cantera: san juan del suro cantera " reyes"			Ing. Responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Confitillo (agregado grueso)			Uso: Agregado para concreto	
Ubicación de la Muestra: SAN JUAN DEL SURO- CUYUMALCA- CHOTA				
Tamaño Máximo: 1/2"				
HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	2003.00	2013.2		
TARRO + SUELO SECO	1986.30	1995.9		
AGUA	16.70	17.3		
PESO DEL TARRO	0.00	13.45		
PESO DEL SUELO SECO	1986.30	1982.45		
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.84	0.87		0.86

La norma no plantea limitaciones para el contenido de humedad.

c. **Gravedad específica y Absorción.** Para estos ensayos se tuvo en cuenta la norma NTO 400.021

Tabla N° 25

valores procesados para analizar la absorción del confitillo.

GRAVEDAD ESPESIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS				
NORMA (MTC E206)				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Cantera: "REYES"			Ing. Responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Confitillo Agregado para concreto				Uso:
Ubicación de la Muestra: San Juan del Suro- Cuyumalca- Chota				
Tamaño Máximo: 1/2"				
AGREGADO GRUESO (MTC E206)				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	1	PROMEDIO
a	peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	gr	2372.0	
b	peso Mat. + Fiola + Agua	gr	1463.0	
c	vol. de masa + vol. de vacíos = A-B	gr	909.0	
d	peso Material Seco en estufa (105° c)	gr	2354.0	
e	vol. de masa = c- (A-D)	gr	985.0	
	pe bulk (Base seca) = D/C	gr/ cm3	2.59	2.590
	pe bulk (Base saturada) = A/C	gr/ cm3	2.609	2.609
	pe Aparente (Base Seca) = D/E	gr/ cm3	2.39	2.39
	% de Absorción = [(A-D) / D * 100]	%	0.765	0.765%

En este caso los resultados del ensayo no cumplen con los parámetros presentados en la norma.

d. **Peso Unitario.** Se tuvo como base la NTP 400.017.

Tabla N° 26

valores procesados para analizar el peso unitario del confitillo

PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS				
(MTC E203)				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Cantera: "REYES"			Ing. Responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Confitillo (agregado Grueso)			Uso: Agregado para concreto	
Ubicación de la Muestra: San Juan del Suro- Cuyumala-Chota				
Tamaño Máximo: 1/2"				
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	14652	15141	15430
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	7289	7778	8067
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/cm3	1.375	1.467	1.522
PROMEDIO		1.455 KG/M3		
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	16974	16985	16952
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	9611	9622	9589
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/cm3	1813	1815	1809
PROMEDIO		1.812 KG/M3		

estos datos son aceptables para un diseño de concreto, ya que cumplen con lo que la norma estipula.

Tabla N° 27

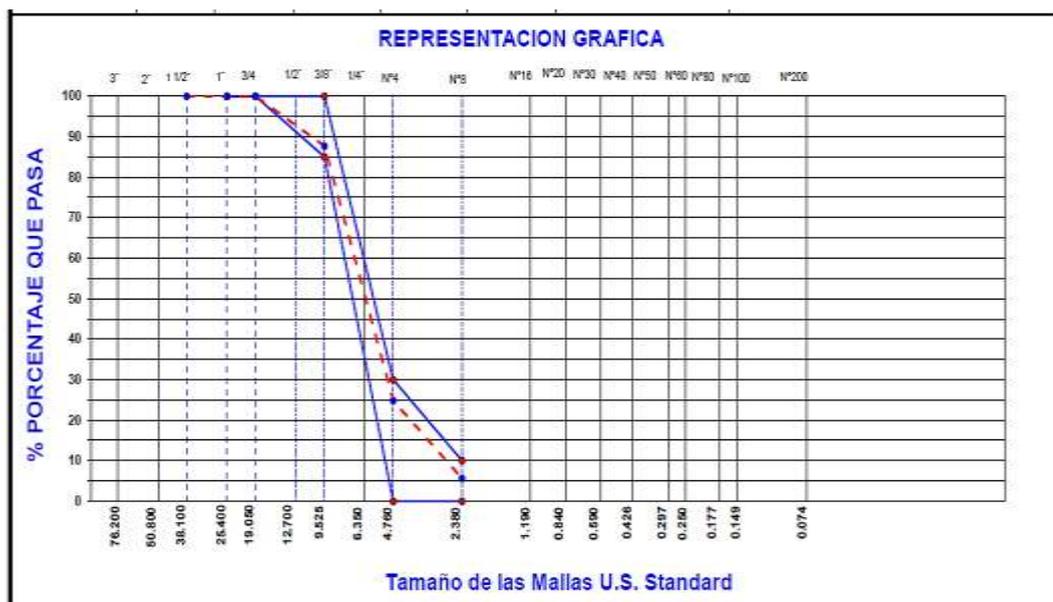
Cuadro de resumen de los valores obtenidos de los ensayos realizados al agregado grueso (confitillo)

Descripción	Datos
Granulometría	
TMN	1/2"
Contenido de Humedad	0.86%
Materiales más finos que pasan por el tamiz N.º 200	0.00%
Absorción	0.77%
Peso Unitario Suelto	1455.00 kg/m ³
Peso Unitario Variado	1812.00 kg/m ³

Nota: datos requeridos por las normativas (2021).

Figura N° 16

Curva granulométrica del confitillo



Nota: cumple con la normativa (2021).

Estos son los datos que se a podido obtener a los ensayos de los agregados, por lo que se afirma, que cumple con la norma, por tal razón es recomendable trabajar con ellos, cabe resaltar que la arena se obtuvo de la cantera conchan y el confitillo de la cantera reyes ubicada en el caserío san juan del suro- cuyumalca, siendo apropiado para la elaboración de bloques, ya que es un material de piedra caliza y esto ayudara mucho a la resistencia de los bloques.

D. Polvo de Madera. En los ensayos del polvo de madera se tuvo en cuenta para agregado fino, el polvo de madera es un material diferente, pero fue útil para seguir en sus procedimientos.

a. Análisis Granulométrico. Se tubo como base para este ensayo la NTP 400.012.

Tabla N° 28

valores procesados para analizar la granulometría del polvo de madera

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS							
(ASTM C136)							
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"							
Solicitante		: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN					
Muestreado por:		SOLICITANTE					
Atención		: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN					
Ensayado por:		G.R. R					
Ubicación de proyecto:		CHOTA					
Fecha de Ensayo:		13-03-20					
Material		: ASERRIN DE MADERA					
Turno:		Diurno					
DATOS DE LA MUESTRA							
Código de Muestra		: ...				Uso: Agregado para	
concreto							
Procedencia		: ASERRIN DE MADERA					
N° de Muestra		: 01					
Progresiva		: ...					
POLVO DE MADERA							
MALLA		Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
8.00	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	28.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
#4	4.75 mm	23.0	4.13	4.13	95.87	95.00	100.00
#8	2.36 mm	36.0	6.46	10.59	89.41	80.00	100.00
#16	1.18 mm	125.0	22.44	33.03	66.97	50.00	85.00
#30	600 um	196.0	25.19	68.22	31.78	25.00	60.00
#50	300 um	74.0	13.29	81.51	18.49	5.00	30.00
#100	150 um	65.0	11.57	93.18	6.82	0.00	10.00
Fondo	-	38.0	6.82	100.0	0.00	-	-
						MF	2.91
						TMN	...

Se muestra las cifras y el estudio del polvo de madera donde los parámetros fueron colocados a partir de varios ensayos que tuvo que realizar. Asimismo, tiene un MF de 2.91 y un Tmn de 4.75mm.

b. Contenido de Humedad. La NTP 339.185 se tuvo en cuenta para este ensayo.

Tabla N° 29

valores procesados para el analizar el contenido de humedad del polvo de madera

HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS				
<i>(ASTM D 2216, MTC E 108- 2000)</i>				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VASQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISON				
Realizado por: G.R.R				
Material: ASERRIN DE MADERA				
Ing. Responsable: H.C.R				
Muestra: M-1				
Fecha: 13-03-20				
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Aserrín de Madera				
Uso: Aserrín para sustitución				
Ubicación de la Muestra: CHOTA				
Tamaño Máximo: 3/8"				
HUMEDAD NATURAL POLVO DE MADERA				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	2003.00			
TARRO + SUELO SECO	198.23			
AGUA	1.77			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	198.23			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.89			

El contenido de humedad en el polvo de madera, es parecido al del agregado fino, ya que es un material que también retiene agua.

c. **Peso específico y Absorción.** Se tuvo en cuenta la NTP 400.022 para estos ensayos

Tabla N° 30

Datos procesados para el análisis de absorción del polvo de madera

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO			
(ASTM C128.15)			
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"			
Solicitante	: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN	Muestreado por:	SOLICITANTE
Atención	: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN	Ensayado por:	G. R. R
Ubicación de proyecto	: CHOTA	Fecha de Ensayo:	13-03-20
Material	: ASERRIN DE MADERA	Turno:	Diurno
DATOS DE LA MUESTRA			
Código de Muestra	: ...	Uso:	Agregado para concreto
Procedencia	: ASERRIN DE MADERA		
N° de Muestra	: ...		
Progresiva	: ...		
POLVO DE MADERA			
	IDENTIFICACION	1	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	60.0	
B	Peso Frasco + agua	653.0	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	658.0	
D	Peso del Mat. Seco	25.0	
Pe Bulk (Base Seca) o Peso específico de masa = $D/(B+A-C)$		0.455	0.455
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = $A/(B+A-C)$		1.091	1.091
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = $D/(B+D-C)$		2.600	2.600
% Absorción = $100*((A-D)/D)$		140.0	140.0

Se indica que los datos obtenidos están cercanos con lo que especifica la norma del agregado fino.

d. **Peso Unitario.** La norma base fue la NTP 400.017.

Tabla N° 31

valores procesados para analizar el peso unitario del polvo de madera

PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS				
(MTC E203)				
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIANMC NEISÓN			Realizado por: G.R. R	
Material: ASERRIN DE MADERA			Ing. Responsable: H.C. R	
Muestra: M-1			Fecha: 13-03-20	
DATOS DE LA MUESTRA				
Material: Aserrín de Madera			Uso: Agregado para concreto	
Ubicación de la Muestra: Chota				
Tamaño Máximo: 3/8"				
PESO UNITARIO SUELTO DEL POLVO DE MADERA				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	2993	2993	2896
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	455	455	358
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	160.000	160	126
PROMEDIO		149 kg/m3		
PESO UNITARIO COMPACTADO POLVO DE MADERA				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	3155	3156	3152
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	617	618	614
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/cm3	217	217	216
PROMEDIO		217 kg/m3		

Los datos que se obtuvieron son apropiados, ya que, al observar los datos del agregado fino presenta mucha igualdad.

Tabla N° 32

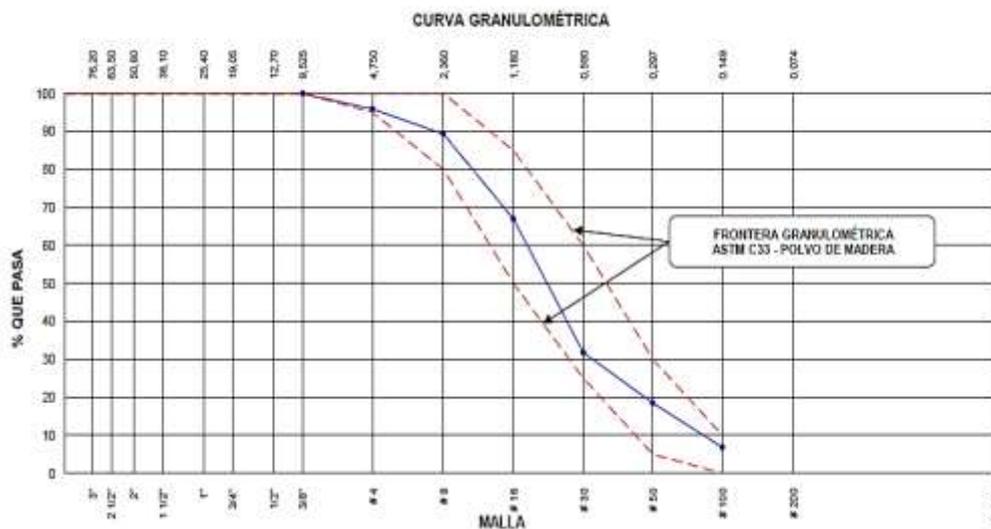
Cuadro de Resumen de los valores, de los ensayos realizados al polvo de madera

Descripción	Datos
Granulometría	
TMN	3/8"
MF	2.91
Contenido de Humedad	0.89%
Materiales más finos que pasan por el tamiz N.º 200	0.00%
Absorción	140%
Peso Unitario Suelto	149.00 kg/m ³
Peso Unitario Variado	217.00 kg/m ³

Nota: material optimo ya que se encuentra dentro de los límites que indica la noma (2021).

Figura N° 17

Curva granulométrica del polvo de madera



Nota: la curva se acerca a los límites establecidos (2021).

Para poder obtener los datos del polvo de madera se consideró todas las normas técnicas relacionadas con la arena, y estos ensayos se realizó en el laboratorio GSE ubicado en la provincia de chota, las propiedades encontradas se acercan a las del agregado fino.

5.2.2. Comparación entre el agregado grueso, el agregado fino y el polvo de madera

Tabla N° 33

Datos obtenidos del agregado grueso, agregado fino y polvo de madera

Nota: comparación para cada ensayo que indica la normativa (2021).

Descripción	Datos A.G.	Datos A.F.	Datos P.M.
Granulometría			
TMN	1/2"	3/8"	3/8"
MF		2.5	2.91
Contenido de Humedad	0.86%	5.81%	0.89%
Materiales más finos que pasan por el tamiz # 200	0.00%	1.20%	0.00%
Absorción	0.77%	1.94%	140%
Peso Unitario			
Peso Unitario Suelto	1455.00 kg/m ³	1200.00 kg/m ³	149.00 kg/m ³
Peso Unitario Variado	1812.00 kg/m ³	1410.00 kg/m ³	217.00 kg/m ³

Como se puede observar los diámetros y ensayos realizados son aceptables por la normativa y además son aptos para facilitar el mezclado y moldeado de los bloques de concreto, en las demás propiedades hay variaciones pequeñas, con respecto al polvo de madera sus propiedades de asemejan al agregado fino (arena), también es muy importante indicar que en ninguno de los antecedentes lo han analizado al polvo de madera individual, sino que lo han combinado por ello tomamos la opción de realizar todos los ensayos que se aplican al agregado fino.

5.2.3. Diseño de Mezcla

Para el diseño de mezcla se basó en el método de módulo de finura, además se llevó a cabo en un laboratorio particular GSE ubicado en la provincia de Chota, siendo de gran ayuda para lograr resultados favorables.

Tabla N° 34

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS GSE					
TESIS: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"					
Cantera: ARENA CONCHAN - CONFITILLO CANTERA SAN JUAN DEL SURO			Realizado Por: G.R. R		
Material: AGREGADOS PARA DISEÑO CONCRETO			Ing. Responsable: H.C. R		
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN					
Fecha: 30/07/2020					
Tam. Max Nom: 1/2"					
Método de Diseño ACI- (Comité 211)					
DISEÑO DE CONCRETO F'c 175 Kg/cm2					
DATOS			VOLÚMENES ABSOLUTOS		
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO			Cemento	0.101	m3
F'c (Diseño)	175	kg/cm2	Agua	0.228	m3
Seguridad		kg/cm2	Aire	0.030	m3
Resistencia Requerida F' cr		kg/cm2	E	0.236	m3
CEMENTO PORTLAND			Sub- Total	0.595	m3
TIPO I		PACASMAYO	CONTENIDO DE AGREGADO FINO		
Peso Especifico	3.15		Volumen Absoluto Fino	0.405	m3
			Peso Fino Seco	1031	Kg/m3
AGREGADO FINO					
Peso Especifico	2.547	TN/m3	VALORES DE DISEÑO		
Peso Unitario Compactado	1.410	TN/m3	Cemento	319	Kg/m3
Peso Unitario Suelto	1.200	TN/m3	Agua	228	Lt/m3
Absorción	1.938	%	Agregado Fino Seco	1031	Kg/m3
Humedad	5.81	%	Agregado Grueso Seco	616	Kg/m3
Modulo de Fineza	2.50		Peso Total	2.194	Kg/m3
AGREGADO GRUESO CHANCADO			CORRECCIÓN POR HUMEDAD		
Tam. Máx. Nominal	3/8"	9.53mm	Agregado Fino Húmedo	1091	Kg/m3
Peso Especifico	2.609	TN/m3	Agregado Grueso Húmedo	621	Kg/m3
Peso Unitario Compactado	1.812	TN/m3			
Peso Unitario Suelto	1.455	TN/m3	HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS		
Absorción	0.765	%	Agregado Fino	3.87	%
Humedad	0.86	%	Agregado Grueso	0.1	%

ADITIVO PLASTIMENT TM 12			APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
Aporte de Aditivo Plastiment TM 12		%	Agregado Fino	39.9	Lt/m3
Peso específico		g/ml	Agregado Grueso	0.6	Lt/m3
			Aporte de Humedad	40.5	Lt/m3
			Agua Efectiva	188	Lt/m3
PROCESAMIENTO			PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD M3		
Asentamiento	3"- 4"	pulg.	Cemento	319	Kg/m3
Volumen Unitario de Agua	228.0	Lt/m3	Agua Efectiva	188	Kg/m3
Contenido de Aire	3.00	%	Agregado Fino Húmedo	1091	Kg/m3
Relación a/c Resistencia	0.72	a/c	Agregado Grueso Húmedo	621	Kg/m3
Factor Cemento	319	Kg/m3	Peso Total	2218	Kg/m3
Factor Cemento	7.50	Bolsa			
Contenido Agregado Grueso	0.34	Peso/m3			
Peso Agregado Grueso	616	Kg/m3			
RESULTADOS FINALES					
PROPORCIÓN EN PESO					
Cemento	Ag. fino	Ag. Grueso	Agua		
1.00	3.42	1.95	0.59		
PESO POR TANTA					
			Cemento	42.5	Kg/Bolsa
			Agua Efectiva	25	Lt/Bolsa
PROPORCIONES EN VOLUMEN					
Cemento	Ag. fino	Ag. Grueso	Agua		
1.00	5.00	2.01	25.0		
			Agregado Fino	145.4	Kg/Bolsa
			Agregado Grueso	82.90	Kg/Bolsa

Gracias a la ayuda del laboratorio GSE se pudo obtener la dosificación de 1.5.2. es decir, para una bolsa de cemento Pacasmayo tipo I se necesita 5 pies cúbicos de agregado fino (arena) y 2 pies cúbicos de agregado grueso(confitillo) y 25 litros de agua, ya que nuestro diseño de mezcla en elaboración de los bloques es seca para que poder desmoldar de forma inmediata. Además, con esta dosis se logró obtener 30 bloques los cuales sus medidas fueron de largo=40cm, ancho 12 cm y de alto 20 cm.

5.2.4. Proceso de la elaboración de bloques de concreto

El proceso que se siguió en la fabricación de los bloques fue el siguiente

Paso 01. Adquisición de los agregados.

Figura N° 18

Almacenamiento de agregados



Nota: cada uno de los montículos de agregado contienen 2 cubos de material (2020).

Figura N° 19

Obtención de cemento Pacasmayo tipo I.



Nota: cemento Pacasmayo tipo I de 42.5 kg (2020).

Paso 02. medición en pies cúbicos de los agregados

Figura N° 20

Obtención de un pie cubico para poder realizar las mediciones de los agregados.



Nota: el área de un pie cubico es de 30.48 cm³ (2020).

Figura N° 21

Medición de arena de acuerdo a la dosificación.



Nota: llenado de agregado fino con la ayuda de una palana (2020).

Figura N° 22

Medición del agregado fino de acuerdo a la dosificación.



Nota: llenado completo de agregado fino en un pie cubico (2020).

Figura N° 23

Medición del agregado grueso de acuerdo a la dosificación.



Nota: llenado completo de agregado grueso en un pie cubico (2020).

Figura N° 24

Medición de agua de acuerdo a la dosificación.



Nota: medición de agua en litros de acuerdo a la dosificación dada (2020).

Paso 03. Proceso de mezclado de los componentes.

Figura N° 25

mezclado de los materiales de acuerdo a la dosificación.



Nota: mezclado de los componentes con ayuda de una palana (2020).

Paso 04. Moldeado y vibración de los bloques de concreto.

Figura N° 26

realizando el llenado del molde



Nota: molde de acero para 1 bloque (2020).

Figura N° 27

realizando el vibrado en la mesa vibradora



Nota: Mesa vibradora para eliminar la cantidad de vacíos (2020).

Paso 05. Desmolde de los bloques de concreto.

Figura N° 28

colocación del molde con la mezcla ya vibrada en el lugar de desmolde



Nota: la colocación en el lugar del desmolde debe ser muy cuidadosa (2020).

Figura N° 29

colocación de dos instrumentos de hierro a los costados que nos ayudaran a realizar un desmolde de mejor calidad



Nota: para un mejor desmolde utilizamos estos instrumentos (2020).

Figura N° 30

realizando el desmolde respectivo



Nota: el desmolde es inmediato debido a que la mezcla es bastante seca (2020).

Paso 06. curado de los bloques de concreto.

Figura N° 31

bloques de concretos listos para la colocación en la poza de curado del laboratorio GSE.



Nota: puestos a curar después de 24 horas de desmoldados (2020).

Finalmente, dar a conocer que, este proceso fue realizado para los bloques de concreto en todos los porcentajes de sustitución parcial de polvo de madera.

5.2.5. Ensayos Efectuados a los Bloques

A. **Ensayos a la Compresión de Bloques.** cuadros en los que se especifican los ensayos realizados.

Tabla N° 35

Valores procesados (resistencia a compresión a los 28 días) para los bloques con 0% de polvo de madera

SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						PROYECTO: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"			Fecha: 09- 02- 2021		
ELEMENTO RESISTENCIA A COMPRESION DE BLOQUE CONVENCIONAL											
f'c (kg/cm2)							ADITIVO 1				
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE	ANCHO	LARGO	PESO	TIPO DE	CARGA	ÁREA	CARGA
	ESTRUCTURA	MUESTREO	(días)	DE ROTURA	(cm)	(cm)	(kg)	(*)	(kg)	(Cm2)	Kg/CM2
1	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.932	5	5440	50	108.8
2	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.952	3	5396	50	107.9
3	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.945	5	5420	50	108.4
PROMEDIO:											108.4

Tabla N° 36

Datos procesados (compresión a los 28 días) para los bloques con 2.5% de polvo de madera

SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				PROYECTO: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				Fecha: 09- 02- 2021			
ELEMENTO RESISTENCIA A COMPRESION DE BLOQUES CON 2.5% DE POLVO DE MADERA											
f'c (kg/cm2)								ADITIVO 1			
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (kg)	ÁREA (Cm2)	CARGA (Kg/CM2)
1	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.351	3	4461	50	89.2
2	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.365	3	4412	50	88.32
3	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	12.341	5	4399	50	88
PROMEDIO:											88.5

Tabla N° 37

Datos procesados (compresión a los 28 días) para los bloques con 5% de polvo de madera

SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				PROYECTO: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				Fecha: 09- 02- 2021			
ELEMENTO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES CON 5% DE POLVO DE MADERA											
f'c (kg/cm2)								ADITIVO 1			
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (kg)	ÁREA (Cm2)	CARGA (Kg/CM2)
1	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.539	5	4512	50	90.2
2	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.541	3	4596	50	91.9
3	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.44	5	4478	50	89.6
PROMEDIO:											90.6

Tabla N° 38

Datos procesados (compresión a los 28 días) para los bloques con 10% de polvo de madera

SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						PROYECTO: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"			Fecha: 09- 02- 2021		
ELEMENTO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES CON 10% DE POLVO DE MADERA											
f'c (kg/cm2)								ADITIVO 1			
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE ROTURA	ANCHO	LARGO	PESO	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA	ÁREA	CARGA
	ESTRUCTURA	MUESTREO	(días)		(cm)	(cm)	(kg)		(kg)	(Cm2)	Kg/CM2
1	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.396	5	4712	50	94.2
2	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.365	5	4752	50	95.0
3	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.354	5	4795	50	95.9
PROMEDIO:											95.1

Tabla N° 39

Datos procesados (compresión a los 28 días) para los bloques con 15% de polvo de madera

SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						PROYECTO: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"			Fecha: 09- 02- 2021		
ELEMENTO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES CON 15% DE POLVO DE MADERA											
f'c (kg/cm2)								ADITIVO 1			
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE ROTURA	ANCHO	LARGO	PESO	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA	ÁREA	CARGA
	ESTRUCTURA	MUESTREO	(días)		(cm)	(cm)	(kg)		(kg)	(Cm2)	Kg/CM2
1	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.247	5	4821	50	96.4
2	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.254	5	4874	50	97.5
3	bloque de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 de ancho	12-Ene-21	28	9-Feb-21	12	40	11.236	5	4863	50	97.3
PROMEDIO:											97.1

Tabla N° 40

Cuadro comparativo de resistencia a la compresión de los bloques con diferentes porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia patrón.

Número de días	Datos	Variación de la	Descripción
		resistencia	
28 días	108.4 kgf/cm ²	0.00%	Con sustitución de 0% de polvo de madera
			Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	88.5 kgf/cm ²	18.35%	
			Con sustitución de 5% de polvo de madera
	90.6kgf/cm ²	16.42%	
			Con sustitución de 10% de polvo de madera
			Con sustitución de 15% de polvo de madera
	97.1 kgf/cm ²	10.42%	

Nota: la resistencia base es cuando tiene 0% de polvo de madera (2021).

Al realizar el análisis, en todos los porcentajes se observa que se supera la resistencia mínima que nos indica la norma y es de 20 kg/ cm² en muros no portantes para bloques de concreto, se afirma que con los porcentajes sustituidos no supera la resistencia al bloque convencional, pero al mismo tiempo cumple la norma y es más liviano, además que el porcentaje de sustitución más óptimo es de 15%.

B. Ensayos de Resistencia axial en pilas de albañilería.

En las tablas a continuación se muestra:

Tabla N° 41

Procesamiento de datos (resistencia axial a los 28 días) para pilas con bloques convencionales.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"											
Ubicación: Chota											
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA						TIPO DE BLOQUE: NP					
Fecha: 24/05/2021						FABRICACIÓN					
MARCA											
N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ- SENSICO	FACTOR DE CORREC. EDAD- 28 DÍAS	RESISTENCIA CORREGIDA kg/cm ²
		(A)	(E)	(H)							
1	P-1 CONVENCIONAL	12.0	40.0	65.0	480.0	60365	125.8	1.63	0.80	1.00	100.61
2	P-2 CONVENCIONAL	12.0	40.0	64.2	480.0	60632	126.3	1.61	0.80	1.00	101.05
3	P-3 CONVENCIONAL	12.0	40.0	64.5	480.0	60756	126.6	1.61	0.80	1.00	101.26
PROMEDIO										100.97	
DESV. ESTANDAR										0.33	
f'm										100.64	

Tabla N° 42

Procesamiento de datos (resistencia axial a los 28 días) para pilas con 2.5% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"											
Ubicación: Chota											
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA						TIPO DE BLOQUE: NP					
Fecha: 24/05/2021						FABRICACIÓN					
MARCA											
N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBRTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ- SENSICO	FACTOR DE CORREC. EDAD- 28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA
		(A)	(E)	(H)							
1	P-1 2.5%	12.0	40.0	64.8	480.0	59523	124.0	1.62	0.80	1.00	99.21
2	P-2 2.5%	12.0	40.2	64.9	480.0	59412	123.8	1.62	0.80	1.00	99.02
3	P-3 2.5%	12.1	40.0	64.5	480.0	59214	123.4	1.61	0.80	1.00	98.69
PROMEDIO										98.97	
DESV. ESTANDAR										0.26	
f'm										98.71	

Tabla N° 43

Procesamiento de datos (resistencia axial a los 28 días) para pilas con 5% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"											
Ubicación: Chota											
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA						TIPO DE BLOQUE: NP					
Fecha: 24/05/2021						FABRICACIÓN					
MARCA											
N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBRTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ- SENSICO	FACTOR DE CORREC. EDAD- 28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA
		(A)	(E)	(H)							
1	P-2 5%	12.1	40.2	64.8	482.0	58893	122.2	1.62	0.80	1.00	97.75
2	P-2 5%	12.0	40.1	64.5	484.0	58852	121.6	1.61	0.80	1.00	97.28
3	P-3 5%	12.0	40.0	64.3	481.2	58954	122.5	1.60	0.80	1.00	98.01
PROMEDIO										97.68	
DESV. ESTANDAR										0.37	
f'm										97.31	

Tabla N° 44

Procesamiento de datos (resistencia axial a los 28 días) para pilas con 10% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"												
Ubicación: Chota												
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										TIPO DE BLOQUE: NP		
Fecha: 24/05/2021										FABRICACIÓN		
MARCA												
N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBRTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ- SENSICO	FACTOR DE CORREC. EDAD- 28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA	
		(A)	(E)	(H)							(A)	(W)
1	P-1 10%	12.0	40.3	64.8	483.0	57983	120.0	1.61	0.80	1.00	96.04	
2	P-2 10%	12.1	40.2	64.5	486.4	57892	119.0	1.60	0.80	1.00	95.21	
3	P-3 10%	12.0	40.1	64.7	481.2	57984	120.5	1.61	0.80	1.00	96.40	
PROMEDIO											95.88	
DESV. ESTANDAR											0.61	
f'm											95.28	

Tabla N° 45

Procesamiento de datos (resistencia axial a los 28 días) para pilas con 15% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"												
Ubicación: Chota												
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										TIPO DE BLOQUE: NP		
Fecha: 24/05/2021										FABRICACIÓN		
MARCA												
N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBRTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ- SENSICO	FACTOR DE CORREC. EDAD- 28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA	
		(A)	(E)	(H)							(A)	(W)
1	P-1 15%	12.0	40.3	64.5	483.0	56983	118.0	1.60	0.80	1.00	94.38	
2	P-2 15%	12.0	40.1	64.5	481.2	56892	118.2	1.61	0.80	1.00	94.58	
3	P-3 15%	12.0	40.2	64.6	482.4	56984	118.1	1.61	0.80	1.00	94.50	
PROMEDIO											94.49	
DESV. ESTANDAR											0.10	
f'm											94.39	

Tabla N° 46

Comparación de resistencias axial en pilas de bloques con diferentes porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia base.

Número de días	Datos	Variación de la	Descripción
		resistencia	
28 días	100.64 kgf/cm ²	0.00%	Con sustitución de 0% de polvo de madera
			Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	98.71 kgf/cm ²	1.91%	
			Con sustitución de 5% de polvo de madera
	97.31 kgf/cm ²	3.30%	
			Con sustitución de 10% de polvo de madera
	95.28 kgf/cm ²	5.32%	
			Con sustitución de 15% de polvo de madera
	94.39 kgf/cm ²	6.21%	

C. Ensayos de Resistencia al corte en muretes de albañilería.

En las siguientes tablas se muestra:

Tabla N° 47

Procesamiento de datos (resistencia al corte a los 28 días) para muretes con bloques convencionales.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".								
Ubicación: Chota								
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA					TIPO DE BLOQUE: NP			
Fecha : 24/05/2021					FABRICACIÓN			
MARCA								
N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.60	12.30	63.3	88.28	1085.84	15290	16.2	1.59E+03
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.70	12.40	63.12	88.27	1094.55	15595	16.4	1.61E+03
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.50	12.20	63.23	88.30	1077.26	15323	16.4	1.60E+03
— PROMEDIO (vm)							16.3	1.60E+03
DES.V. ESTANDAR (s)							0.1	10.17
V'm							16.2	1.59E+03

Tabla N° 48

Procesamiento de datos (resistencia al corte a los 28 días) para muretes con 2.5% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".									
Ubicación: Chota									
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA					TIPO DE BLOQUE: NP				
Fecha : 24/05/2021					FABRICACIÓN				
MARCA									
N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA		
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa	
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	61.50	12.10	63.20	88.25	1067.83	14553	15.6	1.59E+03	
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	62.00	12.20	63.12	88.30	1077.26	14235	15.2	1.49E+03	
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	61.80	12.10	63.15	88.28	1068.19	14523	15.6	1.53E+03	
—							PROMEDIO (vm)	15.5	1.52E+03
—							DESV. ESTANDAR (s)	0.3	25.01
V'm								15.2	1.49E+03

Tabla N° 49

Procesamiento de datos (resistencia al corte a los 28 días) para muretes con 5% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".									
Ubicación: Chota									
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA					TIPO DE BLOQUE: NP				
Fecha : 24/05/2021					FABRICACIÓN				
MARCA									
N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA		
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa	
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.32	12.10	63.25	88.32	1068.67	13359	14.4	1.41E+03	
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.98	12.00	63.52	88.25	1059.00	13156	14.3	1.40E+03	
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.80	12.40	63.41	88.36	1095.66	13546	14.2	1.39E+03	
—							PROMEDIO (vm)	14.3	1.40E+03
—							DESV. ESTANDAR (s)	0.1	7.76
V'm								14.2	1.39E+03

Tabla N° 50

Procesamiento de datos (resistencia al corte a los 28 días) para muretes con 10% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".									
Ubicación: Chota									
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA					TIPO DE BLOQUE: NP				
Fecha : 24/05/2021					FABRICACIÓN				
MARCA									
N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA		
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa	
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.58	12.20	63.25	88.65	1081.53	11395	12.1	1.19E+03	
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.85	12.00	63.52	88.36	1099.26	11386	11.9	1.17E+03	
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.59	12.40	63.30	88.65	1099.26	11398	11.9	1.17E+03	
—							PROMEDIO (vm)	12.0	1.18E+03
—							DESV. ESTANDAR (s)	0.1	11.26
V'm							V'm	11.9	1.16E+03

Tabla N° 51

Procesamiento de datos (resistencia al corte a los 28 días) para muretes con 15% de polvo de madera.

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".									
Ubicación: Chota									
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA					TIPO DE BLOQUE: NP				
Fecha : 24/05/2021					FABRICACIÓN				
MARCA									
N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA		
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa	
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.25	12.00	63.25	88.56	1062.72	10295	11.1	1.09E+03	
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.52	12.30	63.32	88.95	1069.16	10235	11.0	1.08E+03	
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.58	12.10	63.25	88.36	1069.16	10253	11.0	1.08E+03	
—							PROMEDIO (vm)	11.1	1.08E+03
—							DESV. ESTANDAR (s)	0.1	6.97
V'm							V'm	11.0	1.08E+03

Tabla N° 52

Comparación de resistencias al corte en muretes de bloques con diferentes porcentajes de sustitución de polvo de madera con la resistencia base.

Número de días	Datos	Variación de la	Descripción
		resistencia	
28 días	16.3 kgf/cm ²	0.00%	Con sustitución de 0% de polvo de madera
			Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	15.5 kgf/cm ²	4.90%	
			Con sustitución de 5% de polvo de madera
	14.3 kgf/cm ²	12.26%	
			Con sustitución de 10% de polvo de madera
	12.0kgf/cm ²	26.38%	
			Con sustitución de 15% de polvo de madera
	11.1kgf/cm ²	31.90%	

D. Ensayos de Absorción de los bloques de concreto. En las siguientes tablas se muestra:

Tabla N° 53

Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 0% polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".							
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Muestreado por: Solicitante			
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Ensayado por: G.R. R			
Ubicación : CHOTA				Fecha de Ensayo: 03/01/2021			
Material : Bloques de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho convencional				Turno: Diurno			
Tipo de muestra: En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro							
Procedencia : Elaboración Propia							
N° de Muestra : ...							
Progresiva : ...							
DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	13024	13022				
2	Peso de la muestra sss sumergida	6741	6743				
3	Peso de la muestra secada al horno	12339	12336				
RESULTADOS		1	2				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.964	1.965				1.964
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S. S		2.073	2.074				2.073
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.204	2.206				2.205
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		5.6	5.6				5.6

Tabla N° 54

Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 2.5 % polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".						
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Muestreado por: Solicitante		
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Ensayado por: G.R. R		
Ubicación : CHOTA				Fecha de Ensayo: 03/01/2021		
Material : Bloques de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 2.5% de polvo de madera Turno: Diurno						
Tipo de muestra: En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro						
Procedencia : Elaboración Propia						
N° de Muestra : ...						
Progresiva : ...						
DATOS		1	2			
1	Peso de la muestra sss	12902	12910			
2	Peso de la muestra sss sumergida	6696	6690			
3	Peso de la muestra secada al horno	11996	11995			
RESULTADOS		1	2			PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.873	1.868			1.870
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S. S		2.045	2.042			2.044
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.263	2.261			2.262
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		7.5	7.6			7.55

Tabla N° 55

Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 5 % polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".						
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Muestreado por: Solicitante		
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Ensayado por: G.R. R		
Ubicación : CHOTA				Fecha de Ensayo: 03/01/2021		
Material : Bloques de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 5% de polvo de madera Turno: Diurno						
Tipo de muestra: En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro						
Procedencia : Elaboración Propia						
N° de Muestra : ...						
Progresiva : ...						
DATOS		1	2			
1	Peso de la muestra sss	11691	11695			
2	Peso de la muestra sss sumergida	5510	5513			
3	Peso de la muestra secada al horno	10840	10848			
RESULTADOS		1	2			PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.733	1.734			1.734
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S. S		1.891	1.893			1.892
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.059	2.061			2.060
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		7.9	7.8			7.85

Tabla N° 56

Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 10 % polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".						
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Muestreado por: Solicitante		
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Ensayado por: G.R. R		
Ubicación : CHOTA				Fecha de Ensayo: 03/01/2021		
Material : Bloques de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 10% de polvo de madera Turno: Diurno						
Tipo de muestra: En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro						
Procedencia : Elaboración Propia						
N° de Muestra : ...						
Progresiva : ...						
DATOS		1	2			
1	Peso de la muestra sss	11168	11158			
2	Peso de la muestra sss sumergida	5695	5690			
3	Peso de la muestra secada al horno	10282	10295			
RESULTADOS		1	2			PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.753	1.753			1.753
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S. S		1.909	1.908			1.908
PESO ESPESIFICO APARENTE		2.077	2.074			2.075
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		8.6	8.4			8.5

Tabla N° 57

Procesamiento de datos de absorción de los bloques con 15 % polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".						
Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Muestreado por: Solicitante		
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA				Ensayado por: G.R. R		
Ubicación : CHOTA				Fecha de Ensayo: 03/01/2021		
Material : Bloques de 40 cm de largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 15% de polvo de madera Turno: Diurno						
Tipo de muestra: En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro						
Procedencia : Elaboración Propia						
N° de Muestra : ...						
Progresiva : ...						
DATOS		1	2			
1	Peso de la muestra sss	10918	10925			
2	Peso de la muestra sss sumergida	5488	5485			
3	Peso de la muestra secada al horno	10015	10010			
RESULTADOS		1	2			PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.716	1.714			1.715
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S. S		1.867	1.866			1.866
PESO ESPESIFICO APARENTE		2.021	2.020			2.021
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		9.0	9.1			9.05

Tabla N° 58

Comparación de los ensayos de absorción de sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)

Número de días	Datos	Variación de la absorción	Descripción
28 días	5.6	0.00%	Con sustitución de 0% de polvo de madera
	7.55	34.82%	Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	7.85	40.17%	Con sustitución de 5% de polvo de madera
	8.5	51.78%	Con sustitución de 10% de polvo de madera
	9.05	61.60%	Con sustitución de 15% de polvo de madera

Nota: el dato base es cuando tiene 0% de polvo de madera (2021).

Sucede que la absorción con 0% de sustitución de polvo de madera es ligeramente menor a la absorción con los diferentes porcentajes de sustitución de polvo de madera, cabe mencionar que a medida que el porcentaje de sustitución de polvo de madera por agregado fino aumenta, el porcentaje de absorción aumenta ligeramente, por el motivo que según los ensayos de absorción el polvo de madera retiene mayor porcentaje de absorción que el agregado fino, además dichos resultados cumplen con los estipulado en las normativas.

E. Ensayos de Alabeo de los bloques de concreto. En las siguientes

tablas se muestra:

Tabla N° 59

Procesamiento de datos de alabeo de los bloques con 0% de polvo de madera

<p>Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".</p> <p>Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA Muestreado por: Solicitante</p> <p>Atención: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA Ensayado por: G.R.R</p> <p>Ubicación: CHOTA Fecha de Ensayo: 04/01/2021</p> <p>Material: Bloques de Unidades de Albañilería Turno: Diurno</p> <p>Tipo de muestra: BLOQUE</p> <p>Procedencia: BLOQUE</p> <p>N° de Muestra: ...</p> <p>Progresiva: ...</p>													
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA PATRON 0% DE ADICIÓN	SUPERFICIE	2	1.8	1.1	1.3	1.1	1.1	1	1.2	1	1.2	2	Máximo 4mm
	BORDE	1	1	0	0	1	0.9	0.1	0.3	0	1	1	Máximo 4mm

Tabla N° 60

Procesamiento de datos de alabeo de los bloques con 2.5 % de polvo de madera

<p>Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".</p> <p>Solicitante: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA Muestreado por: Solicitante</p> <p>Atención: CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA Ensayado por: G.R.R</p> <p>Ubicación: CHOTA Fecha de Ensayo: 04/01/2021</p> <p>Material: Bloques de Unidades de Albañilería Turno: Diurno</p> <p>Tipo de muestra: BLOQUE</p> <p>Procedencia: BLOQUE</p> <p>N° de Muestra: ...</p> <p>Progresiva: ...</p>													
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA PATRON 2.5% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	2.1	1.3	1.4	1.1	1.2	1.3	1.4	1.2	1.3	1.3	2.1	Máximo 4mm
	BORDE	0.9	0.9	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.6	0.2	0.9	Máximo 4mm

Tabla N° 61

Procesamiento de datos de alabeo de los bloques con 5 % de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".													
Solicitante : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										Muestreado por : Solicitante			
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										Ensayado por : G.R.R			
Ubicación : CHOTA										Fecha de Ensayo: 04/01/2021			
Material : Bloques de Unidades de Albañilería										Turno: Diurno			
Tipo de muestra : BLOQUE													
Procedencia : BLOQUE													
N° de Muestra : ...													
Progresiva : ...													
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
MUESTRA PATRON 5% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	1.5	3.1	1.6	1.4	1.6	1.8	1.4	1.6	1.4	1.4	3.1	Máximo 4mm
	BORDE	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	1.2	Máximo 4mm

Tabla N° 62

Procesamiento de datos de alabeo de los bloques con 10 % de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".													
Solicitante : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										Muestreado por : Solicitante			
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA										Ensayado por : G.R.R			
Ubicación : CHOTA										Fecha de Ensayo: 04/01/2021			
Material : Bloques de Unidades de Albañilería										Turno: Diurno			
Tipo de muestra : BLOQUE													
Procedencia : BLOQUE													
N° de Muestra : ...													
Progresiva : ...													
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
MUESTRA PATRON 10% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	2.9	1.5	1.9	1.5	1.9	3.0	Máximo 4mm
	BORDE	0.9	1.3	0.9	1.2	0.9	2.1	0.9	1.1	0.9	1.1	2.1	Máximo 4mm

Tabla N° 63

Procesamiento de datos de alabeo de los bloques con 15 % de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".													
Solicitante : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA								Muestreado por : Solicitante					
Atención : CRISTHIAN MC NEISON VÁSQUEZ GAVIDIA								Ensayado por : G.R.R					
Ubicación : CHOTA								Fecha de Ensayo: 04/01/2021					
Material : Bloques de Unidades de Albañilería								Turno: Diurno					
Tipo de muestra : BLOQUE													
Procedencia : BLOQUE													
N° de Muestra : ...													
Progresiva : ...													
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
MUESTRA PATRON 15% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	2.1	3.1	2.2	2.9	3.1	2.1	2.0	2.5	2.0	2.4	3.1	Máximo 4mm
	BORDE	1.0	0.9	1.1	0.9	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	0.9	1.1	Máximo 4mm

Tabla N° 64

Comparación de los ensayos de alabeo con sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)

Número de días	Borde (mm)	Superficie (mm)	Descripción
28 días	2	1	Con sustitución de 0% de polvo de madera
	2.1	0.9	Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	3.1	1.2	Con sustitución de 5% de polvo de madera
	3	2.1	Con sustitución de 10% de polvo de madera
	3.1	1.1	Con sustitución de 15% de polvo de madera

Como se podrá observar en la tabla esos resultados son los máximos obtenidos de un total de 5 muestras por cada porcentaje de sustitución de polvo de madera, las medidas se realizaron tanto en la superficie como en el borde de los bloques, las variaciones son mínimas en todos los porcentajes, y además cumplen con la norma ya que esta estipula un tamaño máximo de 4mm y los resultados de los ensayos están por debajo de ese número.

F. Ensayos de Variación Dimensional de los bloques de concreto.

En las siguientes tablas se muestra:

Tabla N° 65

Procesamiento de datos de variación dimensional de los bloques con 0% de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".										
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						REALIZADO POR: G.R. R				
Código de Proyecto : ...						REVIDADO POR: H.C. R				
Ubicación de Proyecto: CHOTA						FECHA DE ENSAYO: 04/01/2021				
Fecha de Emisión : Bloques de Unidades de Albañilería						Turno: Diurno				
Tipo de muestra: BLOQUE										
Presentación : BLOQUE										
VARIACIÓN DIMENSIONAL										
NTP 331.017.										
IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var(%)
CONVENCIONAL	N° 01	400.00	0.26	0.11	120.00	0.16	0.07	200.02	0.26	0.11
CONVENCIONAL	N° 02	400.10	0.26	0.11	120.00	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07
CONVENCIONAL	N° 03	400.00	0.16	0.07	120.00	0.16	0.07	200.01	0.26	0.11

Tabla N° 66

Procesamiento de datos de variación dimensional de los bloques con 2.5% de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".										
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						REALIZADO POR: G.R. R				
Código de Proyecto : ...						REVIDADO POR: H.C. R				
Ubicación de Proyecto: CHOTA						FECHA DE ENSAYO: 04/01/2021				
Fecha de Emisión : Bloques de Unidades de Albañilería						Turno: Diurno				
Tipo de muestra: BLOQUE										
Presentación : BLOQUE										
VARIACIÓN DIMENSIONAL										
NTP 331.017.										
IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var(%)
2.5% de Polvo de Madera	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.12	0.16	0.07	200.02	0.16	0.11
2.5% de Polvo de Madera	N° 02	400.10	0.16	0.07	150.12	0.26	0.11	200.01	0.26	0.11
2.5% de Polvo de Madera	N° 03	400.20	0.16	0.07	150.12	0.26	0.11	200.01	0.26	0.11

Tabla N° 67

Procesamiento de datos de variación dimensional de los bloques con 5% de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".										
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						REALIZADO POR: G.R. R				
Código de Proyecto : ...						REVIDADO POR: H.C. R				
Ubicación de Proyecto: CHOTA						FECHA DE ENSAYO: 04/01/2021				
Fecha de Emisión : Bloques de Unidades de Albañilería						Turno: Diurno				
Tipo de muestra: BLOQUE										
Presentación : BLOQUE										
VARIACIÓN DIMENSIONAL										
NTP 331.017.										
IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var(%)
5% de Polvo de Madera	N° 01	400.20	0.16	0.07	150.10	0.16	0.07	200.02	0.26	0.11
5% de Polvo de Madera	N° 02	400.10	0.26	0.11	150.10	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07
5% de Polvo de Madera	N° 03	400.10	0.16	0.07	150.10	0.16	0.07	200.02	0.16	0.07

Tabla N° 68

Procesamiento de datos de variación dimensional de los bloques con 10 % de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".										
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						REALIZADO POR: G.R. R				
Código de Proyecto : ...						REVIDADO POR: H.C. R				
Ubicación de Proyecto: CHOTA						FECHA DE ENSAYO: 04/01/2021				
Fecha de Emisión : Bloques de Unidades de Albañilería						Turno: Diurno				
Tipo de muestra: BLOQUE										
Presentación : BLOQUE										
VARIACIÓN DIMENSIONAL										
NTP 331.017.										
IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var(%)
10% de Polvo de Madera	N° 01	400.00	0.26	0.11	150.11	0.11	0.07	200.02	0.26	0.11
10% de Polvo de Madera	N° 02	400.10	0.16	0.07	150.11	0.11	0.07	200.01	0.16	0.07
10% de Polvo de Madera	N° 03	400.10	0.16	0.07	150.11	0.11	0.07	200.01	0.16	0.07

Tabla N° 69

Procesamiento de datos de variación dimensional de los bloques con 15 % de polvo de madera

Proyecto: " EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA".										
Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN						REALIZADO POR: G.R. R				
Código de Proyecto : ...						REVIDADO POR: H.C. R				
Ubicación de Proyecto: CHOTA						FECHA DE ENSAYO: 04/01/2021				
Fecha de Emisión : Bloques de Unidades de Albañilería						Turno: Diurno				
Tipo de muestra: BLOQUE										
Presentación : BLOQUE										
VARIACIÓN DIMENSIONAL										
NTP 331.017.										
IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var (%)	Prom	Var.(mm)	Var(%)
15% de Polvo de Madera	N° 01	400.25	0.16	0.07	150.13	0.26	0.11	200.02	0.16	0.07
15% de Polvo de Madera	N° 02	400.20	0.26	0.11	150.1	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07
15% de Polvo de Madera	N° 03	400.20	0.16	0.07	150.1	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07

Tabla N° 70

Comparación de los ensayos de variación dimensional de sustitución de polvo de madera con los datos base (0%de polvo de madera)

Número de días	Largo mm	Ancho mm	Alto mm	Descripción
28 días	0.09	0.07	0.09	Con sustitución de 0% de polvo de madera
	0.07	0.09	0.11	Con sustitución de 2.5% de polvo de madera
	0.08	0.07	0.08	Con sustitución de 5% de polvo de madera
	0.08	0.07	0.08	Con sustitución de 10% de polvo de madera
	0.08	0.08	0.07	Con sustitución de 15% de polvo de madera

Como se observa en la tabla las medidas del variacional dimensional tanto en largo, ancho y alto son mínimas y también hemos obtenido que a mayor porcentaje de sustitución de polvo de madera por el agregado fino la variación disminuye es decir las medidas de variación dimensional son menores.

5.3. Costos para Obtener los bloques de concreto

Fueron obtenidos al momento de la compra:

La bolsa de cemento Pacasmayo tipo I tuvo un valor de S/. 24, por lo tanto, cada kilogramo tenía un valor de S/.0.56.

El agregado grueso se obtuvo por cubos, siendo 35 p³ 1m³, el p³ tenía un valor de S/.1.14.

El agregado fino se adquirió por cubos siendo 35 p³ 1m³, el p³ tenía un valor de S/.1.71.

El agua tuvo un costo de S/. 5.00. por 1m³, y un costo de S/. 0.005 por cada litro de agua.

En el caso del polvo de madera se logro acumular en sacos, cada saco con el peso de 15 kg. Además, cabe mencionar que el polvo de madera se obtuvo de manera gratuita, hubo gastos en transporte de S/.1. saco y el costo del saco fue de S/.0.5. Teniendo un costo por kilogramo de polvo de madera de S/.0.10.

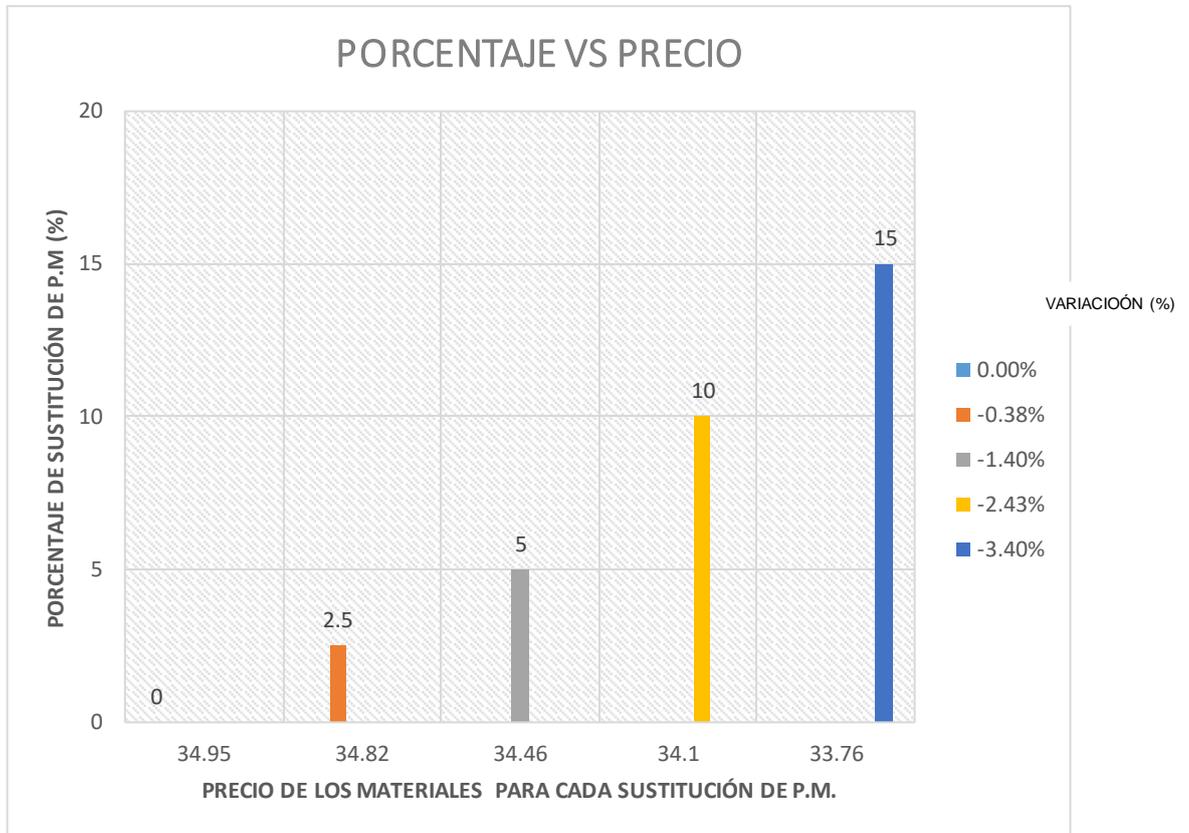
Tabla N° 71*Costos obtenidos de los materiales para cada diseño*

Descripción	Suma Total (soles)	Variación
Para bloques con 0% de P.M.	34.95	0.00%
Para bloques con 2.5% de P.M.	34.82	-0.38%
Para bloques con 5% de P.M.	34.46	-1.40%
Para bloques con 10% de P.M.	34.1	-2.43%
Para bloques con 15% de P.M.	33.76	-3.40%
Costo de alquiler de equipos y/o herramientas	2890	
Costo de mano de obra (Peón para elaboración de bloques)	200	

Nota: indicar que P.M. es polvo de madera (2021).

Figura N° 32

Porcentaje de sustitución de polvo de madera vs precio de los materiales para cada sustitución de polvo de madera.



Nota: A medida que aumenta la sustitución de P.M. el costo baja (2021).

Se puede observar en la figura que cuando se le sustituye mas polvo de madera al bloque de concreto, este sale de menor precio, ya que el costo del polvo de madera es bajo, también observamos que los bloques que contiene 15% de polvo de madera son los mas óptimos de acuerdo al menor precio de elaboración.

Tabla N° 72*Costos de materiales, equipo y/o herramientas y mano de obra*

Costo de materiales (soles)					
	Precio	Precio	Precio	Precio	Precio
Descripción	para 0% de P.M.	para 2.5% de P.M.	para 5% de P.M.	para 10% de P.M.	para 15% de P.M.
Cemento	24	24	24	24	24
A.F.	8.55	8.35	7.93	7.51	7.1
A.G.	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
Agua	0.125	0.126	0.128	0.13	0.132
P.M.	0	0.06	0.12	0.18	0.24
Suma	34.95	34.82	34.36	34.1	33.76
Costo de equipos y/o herramientas (soles)					
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total	
Moldes	1	Unidad	800	800	
Mesa Vibradora	1	Unidad	2000	2000	
Palanas	2	Unidad	25	50	
Transporte	1	Global	20	20	
Otros	5	Global	20	20	
Total				2890	
Costo de mano de obra (soles)					
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Precio Total	
Peón para elaboración de bloques	5	Unidad	40	200	

Nota: Costos obtenidos para cada porcentaje de sustitución de polvo de madera en el caso de los agregados (2021).

5.4. Contratación de hipótesis.

Como hipótesis general, se había plantado:

Al evaluar los bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, obtendremos un bloque 5% más resistente que el bloque convencional, además cumple con los requisitos de la norma técnica E070.

Para la hipótesis planteada no se logró cumplir con los resultados, si bien es cierto al sustituir los porcentajes de 2.5%, 5%, 10% y 15% se logra superar la resistencia que especifica la NTP E.070. Albañilería, que indica que los bloques de concreto no portantes deben superar los 20kg/ cm² para poder ser utilizados en la albañilería confinada.

Por otra parte, para la resistencia en prismas de albañilería con todos los porcentajes de sustitución de polvo de madera por arena si se supera a los requerimientos que indica la norma, pero no logramos superar en resistencia al bloque convencional, por lo que esta hipótesis no tiene validez.

Como hipótesis 1, se había planteado:

Los resultados obtenidos de los agregados para bloques de concreto si cumplen con sus normas respectivas y son aptos para la fabricación de bloques de concreto que cumplan con los requisitos mínimos indicados en la NTPE.070 (Albañilería) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las propiedades se obtuvieron para los agregados que se empleó en la fabricación de los bloques de concreto de nuestro proyecto, todos ellos cumplen con la norma, y son aptos para la fabricación de bloques de concreto.

Para el polvo de madera sus propiedades se evaluaron y también cumplen con la normativa. Por lo tanto, es un material apto para la sustitución parcial de arena por polvo de madera para la fabricación de bloques de concreto, porque con la sustitución de hasta un 15% si cumplen con todas las propiedades que nos menciona la norma E.070.

Como hipótesis específica 2, se había planteado:

Los resultados obtenidos de los especímenes de albañilería de bloques de concreto con y sin polvo de madera nos indican que cumplen con los requisitos mínimos indicados en la NTP E.070 (albañilería) del RNE.

Cumple para todas las propiedades como alabeo, variación dimensional. Resistencia a compresión tan en unidades como prismas de albañilería, variación dimensional y absorción todo ello comparando con especificaciones de un bloque tipo NP, al sustituir el polvo de madera también cumple con todas las propiedades, por supuesto que es un bloque mas liviano y por lo tanto su resistencia es menor, pero si cumple en todos los porcentajes con las especificaciones de la norma.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se evaluó las propiedades de los bloques de concreto sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera y logramos obtener bloques mas livianos pero las resistencias son menores a la de los bloques convencionales, pero si cumplen con lo establecido en la norma E.070. es decir, los bloques de concreto sustituyendo parcialmente a la arena por polvo de madera si son aptos para la construcción de muros no portantes.

Se evaluó las propiedades de los agregados utilizados en la elaboración de los bloques de concreto es decir del agregado fino, agregado grueso, y también del polvo de madera, llegando a obtener resultados que están por encima de lo indicado en la normativa y por lo tanto son aptos para la fabricación de bloques de concreto, estos ensayos de lograron realizar en el laboratorio GSE ingeniería y construcción, ubicado en la provincia de chota.

El diseño de mezcla adecuado, se pudo encontrar mediante la sustitución del 15 % de polvo de madera al agregado fino, es decir de los 5 pies cúbicos de agregado fino utilizados para una bolsa de cemento se sustituyo el 15% por polvo de madera ya que con este porcentaje el bloque de concreto es más liviano que el bloque convencional que nos describe norma y además cumple con los requisitos establecidos en la normatividad proyecto, por otro lado es bueno para el ámbito de la construcción ya que hoy en día se busca que las edificaciones sean más livianas pero las resistencias sean mejores.

Se determino la resistencia a compresión, alabeo, variación dimensional, absorción, ensayos de pilas y muertes especificados, gracias a estos ensayos logramos obtener resultados favorables y que cumplen con lo establecido en la normatividad, en

todos los porcentajes de sustitución se obtuvo resultados que cumplen con las normativas, estos ensayos se realizaron en el laboratorio GSE ingeniería y construcción, ubicados en la provincia de chota.

Se logro realizar la comparación económica y de propiedades de los bloques de concreto tipo no portantes elaborados con agregados de las canteras de chota sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera con los bloques de concreto convencionales, en cuanto a lo económico es el costo al elaborar bloques con polvo de madera es más económico por el tema que el polvo de madera tiene un costo muy bajo en nuestra provincia de chota, en cuanto a las propiedades y ensayos realizados en los bloques de concreto que fue sustituido el polvo de madera todos estos pasaron las exigencias que requiere las normativas vigentes, se realizó básicamente de acuerdo al RNE y la norma E070 de albañilería.

Recomendaciones

Se recomendó para la elaboración de bloques de concreto tipo portantes utilizar agregado fino zarandeado, y libre de impurezas para un mejor acabado y una mejor resistencia a compresión, también utilizar un promedio de 25 litros de agua por bolsa de cemento para la dosificación especificada ya que debe ser una mezcla seca para la elaboración de estos bloques, caso contrario se presentará problemas al momento del desmolde.

Finalmente analizando todos los resultados la recomendación es fabricar bloques de concreto tipo no portantes con sustitución parcial de 15% de polvo de madera, ya que, con este porcentaje se puede obtener bloques más livianos y más económicos y con una resistencia acorde a lo que las normativas existentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Arrieta, J., & Peñaherrera, E. (enero de 2021). *fabricacion de bloques de concreto con una mesa vibradora* [proyecto de investigacion, PC- CISMID]. <http://www.cismid.uni.edu.pe/wp-content/uploads/2019/12/E01A>.

Barriga, E., & Bernardo, J. (2016). *aplicación y estudio de las propiedades de las celulosas recicladas obtenidas del papel periódico como una adición para el concreto* [tesis para optar el título de ingeniero civil, universidad peruana de ciencias aplicadas]. repositorio academico upc: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621704>

Cazara, V. (2015). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería blocker de la ladrillera martorell en relación a la norma RNE e.070 con fines de uso en viviendas de la ciudad de Tacna* [tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. repositorio institucional digital de la universidad nacionbal jorge basadre grohmann: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2812>

Céspedes, M. (06 de agosto de 2003). *ressistencia a la compresion del concreto a partir de la velocidad de pulsos de ultrasonido*[tesis para optar el título de ingeniero civil, universidad de piura]. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1338/ICI_100.

CIVILGEEK. (9 de DICIEMBRE de 2011). *BLOQUES DE CONCRETO*. <https://civilgeeks.com/2011/12/09/el-bloque-de-concreto-en-albanileria/>

Echevarría, E. (2017). *Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado*[tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, universidad nacional de cajamarca]. repositorio unc: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1501>

FONDO ESTATATAL DE SEGURO DE COMPESACION. (2014). *POLVO DE MADERA*.

<https://content.statefundca.com/safety/safetymeeting/SafetyMeetingArticle.aspx?ArticleID=286>

Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería estructural*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Idrogo, E. (2015). *determinacion de la resistencia a compresion diagonal y el modulo de cortante de la mamposteria de bloques huecos de concreto elaborados artesanalmente*

en la ciudad de cajamarca[tesis para optar el titulo profesional de ingeniero civil, UNC].
repositorio UNC: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/634/T>

Instituto Nacional Del Cancer. (20 de marzo de 2015). *¿ que es el polvo de madera?*
NIH: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/polvo-de-madera>

Monroy, A. (mayo de 1999). *integracion de aserrin en la fabricacion de bloques de concreto*[tesis para obtener el grado academico de maestro en ciencias, tecnologico de monterrey].<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/572115/>

MTC E 604. (2016). *FINURA DEL CEMENTO POR MEDIO DE LA MALLA N° 200*.
<https://es.slideshare.net/RibBrian/manual-ensayo-de-materiales>

MTC E 606. (2016). *TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO PORTLAND*.
<https://es.scribd.com/document/458156704/Norma-MTC-E-606-TIEMPO-DE-FRAGUA-DEL-CEMENTO>.

NORMA E.070. (2006). *UNIDADES DE ALBAÑILERIA*.
<https://www.udocz.com/pe/apuntes/49601/norma-de-albanileria-e0-70-del-peru>

NTP 339.185. (2013). *CONTENIDO DE HUMEDAD*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/mecanica-de-suelos/ntp-3391852013-agregados-metodo-contenido-de-humedad-total-evaporable-de-agregados-por-secado-compress/10488644>

NTP 400. 012. (2018). *ANALISIS GRANOLUMETRICO*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-de-tacna/tecnologia-del-concreto/ntp400-norma-tecnica-peruana-granulometria-de-los-agregados/4659039>

NTP 400. 021. (2002). *FORMULAS DE PESO ESPECIFICO*.
https://www.academia.edu/26938679/NORMA_T%C3%89CNICA_NTP_400_021_PERUANA_2002

NTP 400.017. (1999). *PESO UNITARIO*. <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/norma-tecnica-peruana-tres/norma-tecnica-peruana-tres.pdf>

NTP- 400.021. (2002). *ABSORCION*. <https://es.scribd.com/document/358321418/NTP-400-021-2002-Agregados-Met-de-Ensayo-Para-Peso-Especifo-y-Absorcion-Del-Agregado-Grueso>

Pereira, A., & Sanchez, J. (setiembre de 2006). *diseño de un bloque compuesto de un concreto ligero con polvo de aserrin*[tesis para obtener el título de ingeniero civil, universidad rafael urdaneta]. concrete-chip: https://concrete-chip.webnode.es/_files/200000063-4035d412f5/

Potugal, P. (2007). *tecnología del concreto de alto desempeño*. imprimie laffayette.

Rivera, G. (2013). *concreto simple*. universidad del cauca.

Rivva, E. (1992). *tecnología del concreto, diseño de mezclas*.

RNE Norma E.070. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Sánchez, C. (2017). *comportamiento del aserrin sobre la resistencia a la compresion, absorcion, densidad y asentamiento del concreto para bloques en la construccion*[tesis de licenciatura, universidad privada del norte]. upnbox: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10120/>

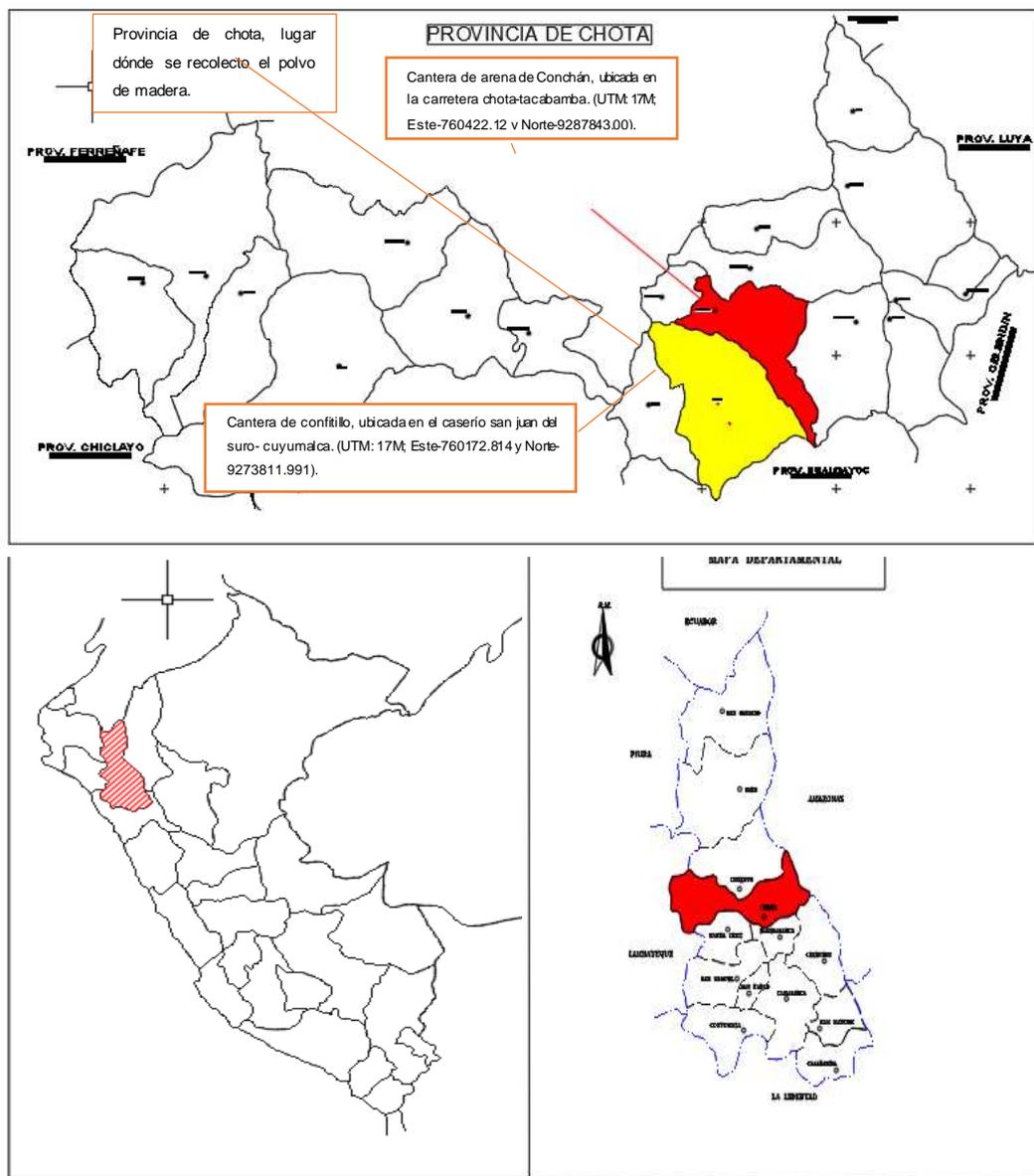
Suárez, I., & Mujica, E. (2016). *bloques de concreto con material reciclable de caucho para obras de edificación*[tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, universidad nacional san antonio de abad cusco]. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/1336>

ANEXOS

Mapa de ubicación geográfica de la investigación

Figura N° 33

Mapa con la localización de los lugares donde se obtuvo los materiales para los bloques



Nota: El estudio se basó en el distrito de Chota y Conchán (2020).

Panel fotográfico

Figura N° 34

Realización del tamizado del polvo de madera para conocer el tamaño máximo deseado



Nota: diámetro máximo del polvo de madera fue de 9.50 mm (2021).

Figura N° 35

Peso de la muestra de polvo de madera que pasa por los tamices de mayor diámetro



Nota: estas partículas son de mayor diámetro, debido a que en las carpinterías se mezcla al momento de ser recogidas (2021).

Figura N° 36

Pesado de la muestra seca de polvo de para ensayos de contenido de humedad



Nota: para el contenido de humedad se debe secar la muestra durante 24 horas (2021).

Figura N° 37

Realizando el ensayo de peso unitario suelto y compactado del polvo de madera



Nota: se proporcionan 25 golpes por cada tercio del volumen del molde (2021).

Figura N° 38

Realizando el ensayo de peso específico del polvo de madera



Nota: se realizó mediante la ayuda de una fiola y agua (2021).

Figura N° 39

Peso del polvo de madera seco para realizar el ensayo de absorción



Nota. Ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 40

Realizando el peso de la muestra para realizar el ensayo de granulometría de la arena



Nota: arena obtenida de la cantera conchan (2021).

Figura N° 41

Llevando a cabo el peso de la muestra para realizar el ensayo de granulometría del confitillo



Nota: confitillo obtenido de la cantera reyes, caserío san juan del suro-cuyumalca (2021).

Figura N° 42

Llevando a cabo el lleno de tamices para realizar el ensayo de granulometría de la arena



Nota. Se analizo que la arena no presente humedad alta (2021).

Figura N° 43

Llevando a cabo el lleno de tamices para realizar el ensayo de granulometría del confitillo



Nota. Se analizo que el confitillo no presente humedad alta (2021).

Figura N° 44

Llevando a cabo el lavado del agregado fino en el ensayo de cantidad de finos que pasa la malla #200



Nota: Se lavo hasta que el agua estuvo transparente (2021).

Figura N° 45

Llevando a cabo el lavado del confitillo en el ensayo de cantidad de finos que pasa la malla #200



Nota: Se lavo hasta que el agua estuvo transparente (2021).

Figura N° 46

Llevando a cabo el pesado de la arena seca para el ensayo de absorción



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 47

Realizando el pesado del confitillo seco para el ensayo de absorción



Nota: la muestra debe estar libre de impurezas (2021).

Figura N° 48

Colocación en agua a la arena para el ensayo de absorción



Nota: Se deja la muestra en agua durante 24 horas (2021).

Figura N° 49

Colocación en agua al confitillo para el ensayo de absorción



Nota: Se deja la muestra en agua durante 24 horas (2021).

Figura N° 50

Muestra de arena para el ensayo de peso específico



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 51

Muestra de confitillo para el ensayo de peso específico



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 52

colocación de la arena a la fiola para el ensayo de peso específico



Nota: se debe tener mucho cuidado al momento de colocar la muestra (2021).

Figura N° 53

colocación del confitillo a la fiola para el ensayo de peso específico



Nota: se debe tener mucho cuidado al momento de colocar la muestra (2021).

Figura N° 54

Eliminación de vacíos para el ensayo de peso específico del agregado fino



Nota: se realizó con ayuda de una bomba de eliminación de vacíos 3(2021).

Figura N° 55

Eliminación de vacíos para el ensayo de peso específico del confitillo



Nota: se realizó con ayuda de una bomba de eliminación de vacíos (2021).

Figura N° 56

Peso del agregado fino húmedo para ensayos de humedad natural



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 57

Peso del confítillo húmedo para ensayos de humedad natural



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 58

Secado del agregado fino para ensayos de humedad natural



Nota: el secado se realiza durante 24 horas (2021).

Figura N° 59

Peso del agregado fino seco para ensayos de humedad natural



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 60

Peso del confitillo seco para ensayos de humedad natural



Nota: ensayos realizados en el laboratorio GSE (2021).

Figura N° 61

Llenado de molde para realizar ensayos de peso unitario suelto del agregado fino



Nota: La muestra debe estar completamente llena en el molde (2021).

Figura N° 62

Llenado de molde para realizar ensayos de peso unitario suelto del confitillo



Nota: La muestra debe estar completamente llena en el molde (2021).

Figura N° 63

Llenado de molde para realizar ensayos de peso unitario compactado del agregado fino



Nota: Se proporciona 25 golpes por cada tercio de volumen del molde (2021).

Figura N° 64

Llenado de molde para encontrar el peso unitario compactado del confitillo



Nota: Se proporciona 25 golpes por cada tercio de volumen del molde (2021).

Figura N° 65

Elaboración de boques de concreto



Nota: se recomienda arena fina para un mejor acabado (2021).

Figura N° 66

Elaboración de boques de concreto convencional



Nota: se utilizó la dosificación de 1.5.2 con % de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 67

Elaboración de boques de concreto con sustitución de 2.5% de P.M.



Nota: Bloques con 2.5 % de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 68

Elaboración de bloques de concreto con sustitución de 5% de P.M.



Nota: Bloques con 5 % de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 69

Elaboración de bloques de concreto con sustitución de 10% de P.M.



Nota: Bloques con 10 % de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 70

Elaboración de boques de concreto con sustitución de 15% de P.M.



Nota: Bloques con 15 % de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 71

Elaboración de pilas con bloques de concreto convencionales.



Nota: Pilas con bloques de concreto convencionales. (2021).

Figura N° 72

Elaboración de pilas con bloques de concreto con sustitución del 2.5% de P.M.



Nota: Pilas con 2.5% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 73

Elaboración de pilas con bloques de concreto con sustitución del 5% de P.M.



Nota: Pilas con 5% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 74

Elaboración de pilas con bloques de concreto con sustitución del 10% de P.M.



Nota: Pilas con 10% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 75

Elaboración de pilas con bloques de concreto con sustitución del 15% de P.M.



Nota: Pilas con 15% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 76

Elaboración de murete con bloques de concreto convencionales.



Nota: Murete con bloques de concreto convencionales. (2021).

Figura N° 77

Elaboración de murete con bloques de concreto con sustitución del 2.5% de P.M.



Nota: Murete con 2.5% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 78

Elaboración de murete con bloques de concreto con sustitución del 5% de P.M.



Nota: Murete con 5% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 79

Elaboración de murete con bloques de concreto con sustitución del 10% de P.M.



Nota: Murete con 10% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 80

Elaboración de murete con bloques de concreto con sustitución del 15% de P.M.



Nota: Murete con 15% de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 81

Muestra ensayada a compresión, bloque convencional



Nota: Se ensayó 3 muestras con 0% de P.M. (2021).

Figura N° 82

Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 2.5% de P.M.



Nota: Se ensayó 3 muestras con 2.5 % de P.M. (2021).

Figura N° 83

Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 5% de P.M.



Nota: Se ensayó 3 muestras con 5 % de P.M. (2021).

Figura N° 84

Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 10% de P.M.



Nota: Se ensayó 3 muestras con 10% de P.M. (2021).

Figura N° 85

Muestra ensayada a compresión, bloque con sustitución de 15% de P.M.



Nota: Se ensayó 3 muestras con 15% de P.M. (2021).

Figura N° 86

Muestra ensayada a resistencia axial, pila con bloques convencionales.



Nota: Se ensayó 1 pila con 0% de P.M. (2021).

Figura N° 87

Muestra ensayada a resistencia axial, pila con sustitución de 2.5% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 pila con 2.5% de P.M. (2021).

Figura N° 88

Muestra ensayada a resistencia axial, pila con sustitución de 5% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 pila con 5% de P.M. (2021).

Figura N° 89

Muestra ensayada a resistencia axial, pila con sustitución de 10% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 pila con 10% de P.M. (2021).

Figura N° 90

Muestra ensayada a resistencia axial, pila con sustitución de 15% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 pila con 15% de P.M. (2021).

Figura N° 91

Muestra ensayada a resistencia al corte, murete con bloques convencional.



Nota: Se ensayó 1 murete con 0% de P.M. (2021).

Figura N° 92

Muestra ensayada a resistencia al corte, murete con sustitución de 2.5% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 murete con 2.5% de P.M. (2021).

Figura N° 93

Muestra ensayada a resistencia al corte, murete con sustitución de 5% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 murete con 5% de P.M. (2021).

Figura N° 94

Muestra ensayada a resistencia al corte, murete con sustitución de 10% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 murete con 10% de P.M. (2021).

Figura N° 95

Muestra ensayada a resistencia al corte, murete con sustitución de 15% de P.M.



Nota: Se ensayó 1 murete con 15% de P.M. (2021).

Figura N° 96

Ensayo de valor dimensional en lo largo a los bloques de concreto



Nota: Se ensayó todos los bloques con y sin sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 97

Ensayo de valor dimensional en lo ancho a los bloques de concreto



Nota: Se ensayó todos los bloques con y sin sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 98

Ensayo de valor dimensional en altura a los bloques de concreto



Nota: Se ensayó todos los bloques con y sin sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 99

Ensayo de alabeo a los bloques de concreto



Nota: Se ensayó todos los bloques con y sin sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 100

Ensayo de alabeo a los bloques de concreto



Nota: Se ensayó todos los bloques con y sin sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 101

Peso de la muestra seca para ensayo de absorción a los bloques de concreto convencionales



Nota: Peso de los bloques con 0% de P.M. (2021).

Figura N° 102

Peso de la muestra saturada para ensayo de absorción a los bloques de concreto convencionales



Nota: Peso de los bloques con 0% sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 103

Peso de las muestras secas para ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de madera



Nota: Peso de los bloques con porcentajes de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 104

muestras secas para ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de madera



Nota: Peso de los bloques con porcentajes de sustitución de P.M. (2021).

Figura N° 105

muestras saturadas para ensayo de absorción a los bloques de concreto con sustitución de madera



Nota: Peso de los bloques con porcentajes de sustitución de P.M. (2021).

Certificado de calidad del cemento



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
 Calle La Colonia Nro.150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
 Carretera Panamericana Norte Km. 696 Pacasmayo - La Libertad
 Teléfono 317 - 8000

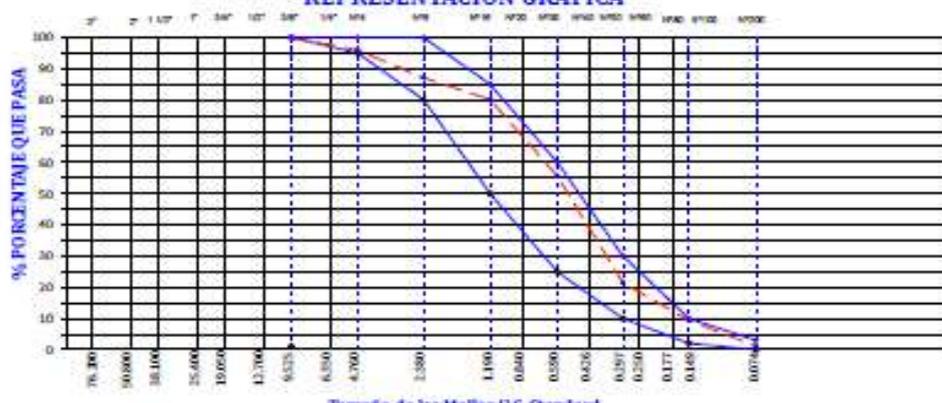
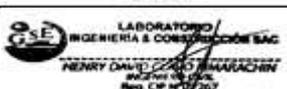


G-CC-F-04
 Versión 03

Cemento Portland Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150
 Pacasmayo, 23 de Febrero del 2018

Formatos con el procesamiento de datos de los diferentes ensayos de los materiales certificados por el encargado del laboratorio

	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150																																																																																													
																																																																																														
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																																																																														
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM 136-93 NTC E 304																																																																																														
TESIS : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"																																																																																														
Solicitante: VÁSQUEZ DAVIDA CRISTHIAN MC NEILÓN	Realizado Por : G.P.R																																																																																													
Cantera : Arena Zarandeada (agregado fino) Conchañ	Ing. Responsable : H.C.R																																																																																													
Muestra : H-1	Fecha : 13-02-20																																																																																													
DATOS DE LA MUESTRA																																																																																														
Material : Arena Zarandeada (agregado fino)	Uso: Agregado para concreto																																																																																													
Ubicación de la Muestra: Conchañ - Carretera - Tacabamba																																																																																														
Tamaño Máximo: 3/8"	Peso de la Muestra Húmeda: 37																																																																																													
Peso de la Muestra Seca: 1852.0 gr.	Contenido de Humedad : %																																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamizaje ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido</th> <th>Retenido Parcial</th> <th>Retenido Acumulado</th> <th>% que Pasa</th> <th>CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 438-03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2"</td> <td>50.800</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="5" style="text-align: center;"> Modulo Fineza: 2.50 De acuerdo al EG-2013 mínimo : 2.3 </td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>38.100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>25.400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>12.700</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.525</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100.0</td> <td rowspan="10" style="text-align: center;"> CUMPLE De acuerdo al EG-2013 mínimo : 3.1 </td> </tr> <tr> <td>N#4</td> <td>4.750</td> <td>42.5</td> <td>4.0</td> <td>4.0</td> <td>96.0</td> </tr> <tr> <td>N#8</td> <td>2.350</td> <td>83.2</td> <td>8.9</td> <td>12.9</td> <td>87.1</td> </tr> <tr> <td>N#16</td> <td>1.180</td> <td>72.9</td> <td>6.9</td> <td>19.8</td> <td>80.2</td> </tr> <tr> <td>N#30</td> <td>0.590</td> <td>358.3</td> <td>24.6</td> <td>44.4</td> <td>55.6</td> </tr> <tr> <td>N#50</td> <td>0.297</td> <td>358.2</td> <td>34.0</td> <td>78.5</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>N#100</td> <td>0.149</td> <td>128.0</td> <td>12.2</td> <td>90.7</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>N#200</td> <td>0.074</td> <td>86.0</td> <td>8.2</td> <td>98.8</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Pass</td> <td></td> <td>12.3</td> <td>1.3</td> <td>100.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	Tamizaje ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	% que Pasa	CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 438-03	2"	50.800					Modulo Fineza: 2.50 De acuerdo al EG-2013 mínimo : 2.3	1 1/2"	38.100					1"	25.400					3/4"	19.000					1/2"	12.700				100.0	3/8"	9.525				100.0	CUMPLE De acuerdo al EG-2013 mínimo : 3.1	N#4	4.750	42.5	4.0	4.0	96.0	N#8	2.350	83.2	8.9	12.9	87.1	N#16	1.180	72.9	6.9	19.8	80.2	N#30	0.590	358.3	24.6	44.4	55.6	N#50	0.297	358.2	34.0	78.5	21.5	N#100	0.149	128.0	12.2	90.7	9.3	N#200	0.074	86.0	8.2	98.8	1.2	Pass		12.3	1.3	100.0	0.0	
Tamizaje ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	% que Pasa	CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 438-03																																																																																								
2"	50.800					Modulo Fineza: 2.50 De acuerdo al EG-2013 mínimo : 2.3																																																																																								
1 1/2"	38.100																																																																																													
1"	25.400																																																																																													
3/4"	19.000																																																																																													
1/2"	12.700				100.0																																																																																									
3/8"	9.525				100.0	CUMPLE De acuerdo al EG-2013 mínimo : 3.1																																																																																								
N#4	4.750	42.5	4.0	4.0	96.0																																																																																									
N#8	2.350	83.2	8.9	12.9	87.1																																																																																									
N#16	1.180	72.9	6.9	19.8	80.2																																																																																									
N#30	0.590	358.3	24.6	44.4	55.6																																																																																									
N#50	0.297	358.2	34.0	78.5	21.5																																																																																									
N#100	0.149	128.0	12.2	90.7	9.3																																																																																									
N#200	0.074	86.0	8.2	98.8	1.2																																																																																									
Pass		12.3	1.3	100.0	0.0																																																																																									
REPRESENTACION GRAFICA																																																																																														
																																																																																														
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAG																																																																																														
LABORATORISTA Nombre y Firma:	JEFE LEM  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAG HENRY DAVID CORDERO Reg. CP N° 207	ASESOR Nombre y Firma:																																																																																												



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422-63

Obra : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVILDA CRISTHIAN MC NEISÓN

Realizado Por : G.R.B

Cantiera : SAN JUAN DEL SURO

Ing. Responsable : H.C.B

Muestra : M-1

Fecha : 13-03-20

DATOS DE LA MUESTRA

Material: Piedra Chancada (agregado grueso)

Uso: Agregado para concreto

Ubicación de la Muestra: SAN JUAN DEL SURO CANTERA REYES

Tamaño Máximo: 1/2"

Peso de la Muestra Húmeda: gr.

Peso de la Muestra Seca: 8000.0 gr.

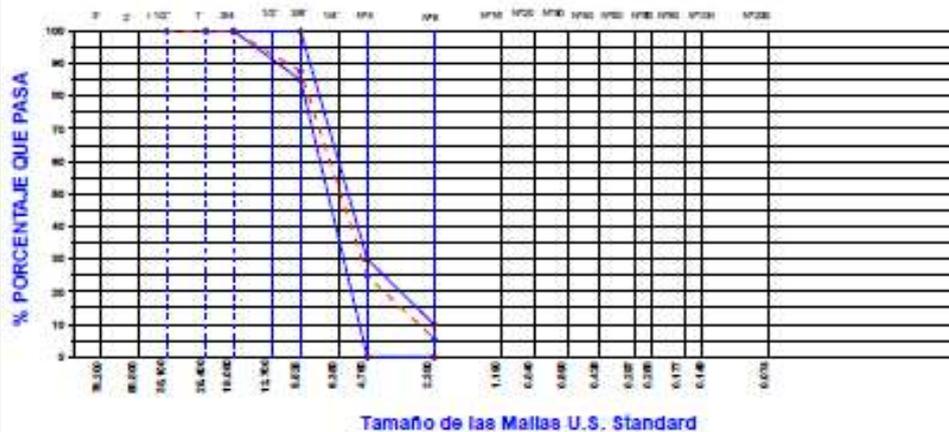
Contenido de Humedad: %

Tamizaje ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Ponderal	% Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACIONES ASTM -C33	
3"	76.200						CON LOS REQUERIMIENTOS DEL EG-2013 TABLA 43B-05
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						CUMPLE
1"	25.400						
3/4"	19.000					100	100
1/2"	12.700				100.0	100	100
3/8"	9.525	965.0	12.3	12.3	87.7	85	100
Nº4	4.750	5023.0	62.8	75.1	24.9	10	30
Nº5	3.350	1541.0	19.3	94.4	5.6	0	10
Nº16	1.180	251.0	3.1	97.5	2.5	0	5
Nº20	0.850						
Nº50	0.297						
Nº100	0.149						
Nº200	0.074						
Pasa							

OBSERVACIONES:
Se ha considerado, de acuerdo al Manual de Carreteras EG-2013 el USO granulométrico HUSO AG 8 correspondiente a un agregado Tam. Nom. 3/8"

OBSERVACIONES:

REPRESENTACION GRAFICA



GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

LABORATORISTA
Nombre y firma:

JEFE LEM
LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
HENRY DANIEL CARRERA MALAACHIN
REG. CH. N.º 207

ASESOR
Nombre y firma:



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS (ASTM D 2216, MTC E 100-2000)

Obra : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOYA"
 Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEIRÓN Realizado Por : G.R.R.
 Cantera : Arena Zarandada (agregado fino) Conchan Ing. Responsable :
 Muestra : M-1 Fecha : 13-03-20

DATOS DE LA MUESTRA

Material : Arena Zarandada (agregado fino) Uso: Agregado para concreto
 Ubicación de la Muestra: Conchan - Carretera - Tacabamba
 Tamaño Máximo: 3/8"

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO

TARRO					
TARRO + SUELO HUMEDO	1531.00				PROMEDIO
TARRO + SUELO SECO	1447.00				
AGUA	84.00				
PESO DEL TARRO	0.00				
PESO DEL SUELO SECO	1447.00				
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.81				5.81

Cantera: SAN JUAN DEL SURO Uso: Agregado Para Concreto
 M-1 N° Muestra: M-1
 Material: Piedra Chancada (agregado grueso)
 Ubicación de la Muestra: SAN JUAN DEL SURO CANTERA REYES
 Tamaño Máximo: 1/2"

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO

TARRO					
TARRO + SUELO HUMEDO	2003.00	2013.20			PROMEDIO
TARRO + SUELO SECO	1986.30	1995.90			
AGUA	16.70	17.30			
PESO DEL TARRO	0.00	13.45			
PESO DEL SUELO SECO	1986.30	1982.45			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.84	0.87			0.86

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

LABORATORISTA	JEFE LEM	ASESOR
Nombre y firma:	 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC HENRY DAVID GARCIA MARRAZCÓN Ing. CP N° 207	Nombre y firma:



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
NORMA (MTC E205/MTC E206)

Obra : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VASQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISON **Realizado Por :** G.R.B

Cantera : Arena Zarandeada (agregado fino) **Ing. Responsable :**

Muestra : M-1 **Fecha :** 13-03-20

DATOS DE LA MUESTRA

Material: Arena Zarandeada **Usos:** Agregado para concreto

Ubicación de la Muestra: Conchaen - Carretera - Tacabamba

Tamaño Máximo: 3/8"

AGREGADO FINO (MTC E205)

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (en Aire)	gr	304.6		
B	Peso Mat. +/Vola+Agua	gr	837.0		
C	Peso Fibra + agua	gr	652.0		
D	Peso Material Seco en estado (105PC)	gr	295.8		
E	Peso de la muestra sumergida	gr	385.0		
F	Volumen de la muestra	gr/cm3	119.6		
G	Te bulk (Base seco)	gr/cm3	2,498		
H	Te bulk (Base saturada)	gr/cm3	2,547		2,547
	% de absorción		1.938		1.938

Cantera: SAN JUAN DEL SURO **Usos:** Agregado Para Concreto

M-1 **Nº Muestra:** M-1

Material: Piedra Chancada (agregado grueso)

Ubicación de la Muestra: SAN JUAN DEL SURO CANTERA REYES

Tamaño Máximo: 1/2 "

AGREGADO GRUESO (MTC E206)

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (En Aire)	gr	2372.0		
B	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (En Agua)	gr	1463.0		
C	Vol. de masa + vol de vacio = A-B	gr	909.0		
D	Peso material seco en estado (105PC)	gr	2354.0		
E	Vol. de masa = C - [A - D]	gr	965.0		
	Te bulk (Base seco) = D/C	gr/cm3	2,590		2,590
	Te bulk (Base saturada) = A/C	gr/cm3	2,609		2,609
	Te Aparente (Base Seco) = D/E	gr/cm3	2,390		2,390
	% de absorción = [(A - D) / D * 100]	%	0.765		0.765 %

OBSERVACIONES:

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

LABORATORISTA Nombre y firma:	JEFE LEM  HENRY DAVID ZARATE MARACHIN <small>INGENIERO EN CIVIL</small> <small>Reg. CP Nº 207</small>	ASESOR Nombre y firma:
---	--	--------------------------------------



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS
(MTC E203)**

Obra : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN

Realizado Por : G.R.R

Cantera: Arena Zarandeada (agregado fino) Conchan

Ing. Responsable : H.C.R

Muestra: M-1

Fecha : 13-03-20

DATOS DE LA MUESTRA

Material: Arena Zarandeada (agregado fino) **Uso:** Agregado para concreto

Ubicación de la Muestra : Conchan - Carretera - Tacabamba

Tamaño Máximo: 3/8"

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	14202	13500	13474
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	6839	6137	6111
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1290	1158	1153
PROMEDIO		1,200 Kg/M³		

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	15420	14960	14126
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	8057	7597	6763
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1520	1433	1276
PROMEDIO		1,410 Kg/M³		

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

LABORATORISTA	JEFE LEM	ASESOR
Nombre y firma: _____	Nombre y firma: _____	Nombre y firma: _____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS
(MTC E203)**

Obra : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN

Realizado Por : G.R.R

Cantera: NEGROPANPA

Ing. Responsable : H.C.R

Muestra: M-1

Fecha : 13-03-20

DATOS DE LA MUESTRA

Material: Piedra Chancada (agregado grueso)

Uso: Agregado para concreto

Ubicación de la Muestra: CANTERA REYESAN JUAN DEL SURO

Tamaño Máximo: 1/2"

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	14652	15141	15430
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	7289	7778	8067
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1.375	1.467	1.522
PROMEDIO		1.455 Kg/M³		

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	16974	16985	16952
PESO DEL MOLDE	gr.	7363	7363	7363
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	9611	9622	9589
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	5301	5301	5301
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1813	1815	1809
PROMEDIO		1,812 Kg/M³		

OBSERVACIONES:

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

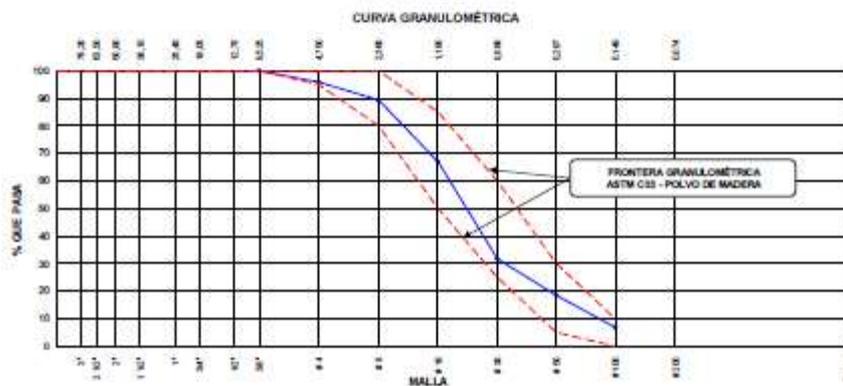
LABORATORISTA	JEFE LEM	ASESOR
Nombre y firma:	 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC HENRY DAVID CASAS AMARACHI INGENIERO EN CIVIL Reg. CP. N° 267	Nombre y firma:

Formatos con el procesamiento de datos de los diferentes ensayos del polvo de madera certificados por el encargado del laboratorio

	INFORME	Código	AE-PO-03
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	Verión	01
		Fecha	07-06-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"		
Solicitante	: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN	Muestreado por	: SOLICITANTE
Atención	: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN	Ensayado por	: G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA	Fecha de Ensayo	: 13/03/2020
Material	: ASERRIN DE MADERA	Turno	: Diurno
Código de Muestra	: --		
Procedencia	: ASERRIN DE MADERA		
N° de Muestra	: 01		
Progresiva	: --		

POLVO DE MADERA							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	29.0	4.13	4.13	95.87	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	36.0	6.46	10.59	89.41	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	125.0	22.44	33.03	66.97	50.00	65.00
# 30	600 µm	196.0	35.19	68.22	31.78	25.00	40.00
# 50	300 µm	74.0	13.29	81.51	18.49	5.00	30.00
# 100	150 µm	65.0	11.67	93.18	6.82	0.00	10.00
Fondo	-	38.0	6.82	100.00	0.00	-	-
						MF	2.91
						TMN	--



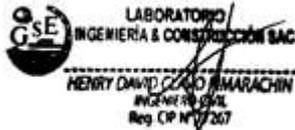

**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID CAJO BARRACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 17267

	INFORME	Código	AE-FO-07
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C 128-15	Versión	01
		Fecha	20-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"
Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN **Muestreado por** : SOLICITANTE
Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN **Ensayado por** : G.R.R.
Utilización del Proyecto : CHOTA **Fecha de Ensayo** : 13/03/2020
Material : ASERRIN DE MADERA **Turno** : Diurno

Código de Muestra : —
Procedencia : ASERRIN DE MADERA
N° de Muestra : —
Progresiva : —

IDENTIFICACIÓN		1	2
A	Peso Mat. Sat. Sep. Seco (SSS)	80.0	
B	Peso Frasco + agua	833.0	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	658.0	
D	Peso del Mat. Seco	25.0	
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		0.455	0.455
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		1.091	1.091
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.600	2.600
% Absorción = 100%(A-D)/D)		140.0	140.0



					
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS					
HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS (ASTM D 2216, MTC E 100-2008)					
Obra :	"EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"				
Solicitante :	VÁSQUEZ GAYDIA CRISTHIAN MC NEIBÓN	Realizado Por :	G.R.R		
Material :	ASERRIN DE MADERA	Ing. Responsable :	H.C.R		
Muestra :	M-1	Fecha :	13-03-20		
DATOS DE LA MUESTRA					
Material :	Aserrín de Madera	Uso:	Aserrín para Adición		
Ubicación de la Muestra:	Chota				
Tamaño Máximo:	3/8"				
HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO					
TARRO				PROMEDIO	
TARRO + SUELO HUMEDO	200.00				
TARRO + SUELO SECO	199.23				
AGUA	1.77				
PESO DEL TARRO	0.00				
PESO DEL SUELO SECO	199.23				
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.89				0.89
Cantera: _____					
Material: _____					
Ubicación de la Muestra: _____					
Tamaño Máximo: _____					
HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO					
TARRO					
TARRO + SUELO HUMEDO					
TARRO + SUELO SECO					
AGUA					
PESO DEL TARRO					
PESO DEL SUELO SECO					
CONTENIDO DE HUMEDAD					
-					
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC					
LABORATORISTA	JEFE LEM	ASESOR			
Nombre y firma:		Nombre y firma:			



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS
(MTC E203)**

Obra :	"EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"		
Solicitante:	VÁSQUEZ GAVIDEA CRISTHIAN MC NEISÓN	Realizado Por :	G.R.R
Material:	ASERRIN DE MADERA	Ing. Responsable :	H.C.R
Muestra:	M-1	Fecha :	13-03-20

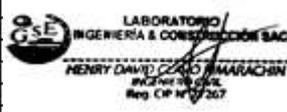
DATOS DE LA MUESTRA

Material:	Aserrín de Madera	Uso:	Agregado para concreto
Ubicación de la Muestra :	Chota		
Tamaño Máximo:	3/8"		

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	2993	2993	2896
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	455	455	358
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	160	160	126
PROMEDIO		149 Kg/M³		

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	3155	3156	3152
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	617	618	614
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	217	217	216
PROMEDIO		217 Kg/M³		

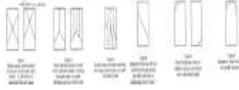
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

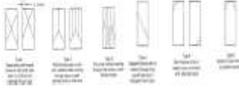
LABORATORISTA	JEFE LEM	ASESOR
Nombre y firma: _____	 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC HENRY DAVID CEJUDO JIMARACHI <small>Ingeniero Civil Reg. CP N° 207</small>	Nombre y firma: _____
_____		_____
_____		_____

Formatos con el procesamiento de datos de los diferentes ensayos a los agregados y la obtención de la dosificación por el módulo de finura certificados por el encargado del laboratorio

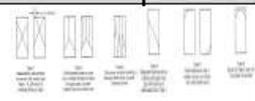
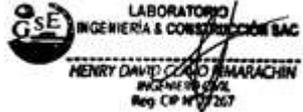
		ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS			
Obra:	"EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"		
Centro:	ARENA DONCHAN- CONFITELLO CANTERA SAN JUAN DEL SURQ	Realizado Por:	G.R.R
Materia:	AGREGADOS PARA DISEÑO CONCRETO	Ing. Responsable:	H.C.R
Solicitante:	VÁSQUEZ GARCÍA CRISTHIAN MC NEGRÓN	Fecha:	30/07/2020
Tam. Max Norm:	1.0"		
Método de Diseño ACI - (Comité 211)			
DISEÑO DE CONCRETO F'c 175 Kg/cm²			
DATOS		VOLUMENES ABSOLUTOS	
CONCRETO SIN AREA INCORPORADO			
F'c (Diseño)	175	Kg/cm ²	
Legunda		Kg/cm ³	
Resistencia Requerida F'cr		Kg/cm ²	
CEMENTO PORTLAND			
TIPO I	PACASAMAHO		
Peso Específico	3.15		
AGREGADO FINO		CONTENIDO DE AGREGADO FINO	
Peso Específico	2.547	TN/m ³	
Peso Líquido Completado	1.433	TN/m ³	
Peso Líquido Suelto	1.200	TN/m ³	
Absorción	1.938	%	
Humedad	5.81	%	
Módulo de Finura	2.53		
AGREGADO GROSSO GRANADO		VALORES DE DISEÑO	
Tam. Máx. Nominal	38"	9.53 mm	
Peso Específico	2.658	TN/m ³	
Peso Líquido Completado	1.812	TN/m ³	
Peso Líquido Suelto	1.486	TN/m ³	
Absorción	0.786	%	
Humedad	0.86	%	
ADITIVO PLASTIFICANTE TM 12		CORRECCION POR HUMEDAD	
Porcentaje de Aditivo Plastificante TM 12		%	
Peso Específico		g/ml	
PROCESAMIENTO		HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS	
Aseveramiento	3"-4"	20g	
Volumen Líquido de Agua	228.0	litro	
Contenido de Aire	3.30	%	
Relación a/c. Resistencia	0.72	a/c	
Factor Cemento	3.19	Kg/m ³	
Factor Cemento	7.50	litros	
Contenido Agregado Grueso	0.34	Peso/m ³	
Peso Agregado Grueso	818	Kg/m ³	
		AFORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
		PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD 80	
		RESULTADOS FINALES	
PROPORCIÓN EN PESO			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	3.42	1.95	0.59
PROPORCIONES EN VOLUMEN			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	5.00	2.01	25.0
PESO POR TANDA			
Cemento	42.5	Kg. Bolsa	
Agua Efectiva	25.0	litros	
Agregado Fino	50.4	Kg. Bolsa	
Agregado Grueso	82.2	Kg. Bolsa	
OBSERVACIONES:			

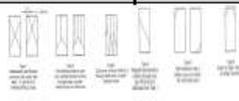
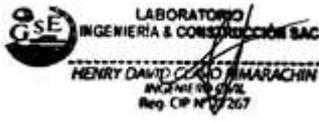
Formatos con el procesamiento de datos de los diferentes ensayos de los bloques certificados por el encargado del laboratorio

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS									
SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN		NORMA ASTM C39 MTC E704								PROYECTO:	
		"EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"								Fecha: 09-02-2021	
ELEMENTO (-)		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS CONVENCIONAL									
f'c (Kg/cm2)		ADITIVO 1 -									
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE ROTURA	ANCHO	LARGO	PESO	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA	ÁREA	CARGA
	ESTRUCTURA	MUESTREO	[días]		[cm]	[cm]	[kg]		[Kg]	[cm2]	GK/CM2
1	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	12932	5	3440.00	30	108.8
2	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	12952	3	3396.00	30.0	107.9
3	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	12945	5	3420.00	30.0	108.4
PROMEDIO:											108.4
OBSERVACIONES: LOS BLOQUES DE CONCRETO, FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE								(*) TIPO DE ROTURA			
								ASTM C39			
											
											

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS									
		NORMA ASTM C39 MTC E704									
SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				PROYECTO: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"						Fecha: 09-02-2021	
ELEMENTO (s)		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS CON 2.5% DE POLVO DE MADERA									
f'c (kg/cm2)		ADITIVO I -									
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (kg)	ÁREA (cm2)	CARGA (KG/CM2)
	ESTRUCTURA	MUESTREO									
1	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	12.00	40.00	12351	3	4461.00	50	89.2
2	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	12.00	40.00	12365	5	4412.00	50.0	88.2
3	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	12.00	40.00	12341	5	4399.00	50.0	88.0
PROMEDIO:											88.5
OBSERVACIONES: LOS BLOQUES DE CONCRETO, FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE								(*) TIPO DE ROTURA:			
											
								ASTM C39			
											

GSE		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION BLOQUES DE CONCRETO									
GSE		NORMA ASTM C39 MTC E704									
SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN		PROYECTO: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"								Fecha: 09-02-2021	
ELEMENTO (s)		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO CON 5% DE POLVO DE MADERA									
f _c (kg/cm ²)		ADITIVO 1									
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg/cm ²)
1	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11539	3	4512.00	50	90.2
2	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11541	3	4596.00	50.0	91.9
3	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11440	3	4478.00	50.0	89.6
PROMEDIO:											90.6
OBSERVACIONES: LOS BLOQUES DE CONCRETO, FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE								(*) TIPO DE ROTURA			
								ASTM C39			
		LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC HENRY DAVID CAJO BARRACHIN INGENIERO EN CIVIL Reg. CIP N° 17267									

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO										
		RESISTENCIA A LA COMPRESION BLOQUES DE CONCRETO										
		NORMA ASTM C39 MTC E704										
SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				PROYECTO: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"							Fecha: 09-02-2021	
ELEMENTO (s)		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES CON 10% DE POLVO DE MADERA										
f _c (Kg/cm2)		ADITIVO 1 -										
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE ROTURA	ANCHO	LARGO	PESO	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA	ÁREA	CARGA	
	ESTRUCTURA	MUESTREO	(días)		(cm)	(cm)						(Kg)
1	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	12.00	40.00	11396	5	4712.00	30	94.2	
2	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	150.00	300.00	11365	5	4752.00	30.0	95.0	
3	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene.-21	28	9-feb.-21	150.00	300.00	11334	5	4755.00	30.0	95.9	
PROMEDIO:											95.1	
OBSERVACIONES: LOS BLOQUES DE CONCRETO, FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE								(*)				
								TIPO DE ROTURA				
								ASTM C39				
 LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC HENRY DAVID CORDO BEMARACHIN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267												

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
		RESISTENCIA A LA COMPRESION BLOQUES DE CONCRETO									
		NORMA ASTM C39 MTC E704									
SOLICITANTE: VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN				PROYECTO: "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"						Fecha: 09-02-2021	
ELEMENTO (s)		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES CON 15% DE POLVO DE MADERA									
f'c (kg/cm2)		ADITIVO 1									
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (kg)	ÁREA (cm2)	CARGA (kg/cm2)
	ESTRUCTURA	MUESTREO	(días)		(cm)	(cm)	(kg)		(kg)	(cm2)	kg/cm2
1	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11247	3	4821.00	50	96.4
2	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11254	5	4874.00	50.0	97.5
3	bloque de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho	12-ene-21	28	9-feb-21	12.00	40.00	11236	5	4863.00	50.0	97.3
PROMEDIO:											97.1
OBSERVACIONES: LOS BLOQUES DE CONCRETO, FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE								(*) TIPO DE ROTURA 			
											

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PILAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ - SENCICO	FACTOR DE CORREC. EDAD-28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)							(A)
1	P-1 CONVENCIONAL	12.0	40.0	65.0	480.0	60365	125.8	1.63	0.80	1.00	100.61
2	P-2 CONVENCIONAL	12.0	40.0	64.2	480.0	60632	126.3	1.61	0.80	1.00	101.05
3	P-3 CONVENCIONAL	12.0	40.0	64.5	480.0	60756	126.6	1.61	0.80	1.00	101.26
PROMEDIO											100.97
DES. ESTANDAR											0.33
f_m											100.64

OBSERVAC.: Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron Pilas de albañilería refrentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶)

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg. o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVILA CASO JIMARACHIN
 INGENIERO EN GSE
 Reg. CIP N° 267

	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PILAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017		Versión	01
			Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ - SENCICO	FACTOR DE CORREC. EDAD-28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA kg/cm ²
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)							
1	P-1 2.5%	12.0	40.0	64.8	480.0	59523	124.0	1.62	0.80	1.00	99.21
2	P-2 2.5%	12.0	40.0	64.9	480.0	59412	123.8	1.62	0.80	1.00	99.02
3	P-3 2.5%	12.0	40.0	64.5	480.0	59214	123.4	1.61	0.80	1.00	98.69
PROMEDIO											98.97
DESV. ESTANDAR											0.26
f_m											98.71

OBSERVAC.: Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

Se ensayaron Pilas de albañilería refrentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID CASHO B. MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 17267

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PILAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ - SENCICO	FACTOR DE CORREC. EDAD-28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA kg/cm²
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)							
1	P-1 5%	12.0	40.1	64.8	482.0	58893	122.2	1.62	0.80	1.00	97.75
2	P-2 5%	12.1	40.0	64.5	484.0	58852	121.6	1.61	0.80	1.00	97.28
3	P-3 5%	12.0	40.1	64.3	481.2	58954	122.5	1.60	0.80	1.00	98.01
PROMEDIO											97.68
DESV. ESTANDAR											0.37
f_m											97.31

OBSERVAC.: Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

Se ensayaron Pilas de albañilería refrentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10²).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del Área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².



	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PILAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)	ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ - SENCICO	FACTOR DE CORREC. EDAD-28 DIAS	RESISTENCIA CORREGIDA kg/cm ²
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)							
1	P-1 10%	12.0	40.3	64.8	483.0	57983	120.0	1.61	0.80	1.00	96.04
2	P-2 10%	12.1	40.2	64.5	486.4	57892	119.0	1.60	0.80	1.00	95.21
3	P-3 10%	12.0	40.1	64.7	481.2	57984	120.5	1.61	0.80	1.00	96.40
PROMEDIO											95.88
DESV. ESTANDAR											0.61
f_m											95.28

OBSERVAC.:

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

Se ensayaron Pilas de albañilería reffrentado con yeso cemento.

Dónde:

$$C = W / A$$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID CASHO B. MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 17267

	INFORME DE ENSAYO	Código	80C-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PILAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ - SENCICO	FACTOR DE CORREC. EDAD-28 DÍAS	RESISTENCIA CORREGIDA kg/cm ²
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)							
1	P-1 15%	12.0	40.3	64.5	483.0	56983	118.0	1.60	0.80	1.00	94.38
2	P-2 15%	12.0	40.1	64.5	481.2	56892	118.2	1.61	0.80	1.00	94.58
3	P-3 15%	12.0	40.2	64.5	482.4	56984	118.1	1.61	0.80	1.00	94.50
PROMEDIO											94.49
DEV. ESTANDAR											0.10
f_m											94.39

OBSERVAC: Los bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron Pilas de albañilería refulentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicado por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID CASO MIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 17267



INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Código	SDC-F-28
	Versión	01
	Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

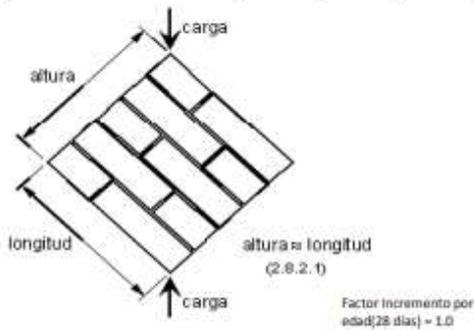
TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	Kpa
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.60	12.30	63.25	88.28	1085.84	15290	16.2	1.59E+03
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.70	12.40	63.12	88.27	1094.55	15595	16.4	1.61E+03
MURETE CON 0% 28 DIAS	61.50	12.20	63.23	88.30	1077.26	15323	16.4	1.60E+03
PROMEDIO (\bar{V}_m)							16.3	1.60E+03
DESV. ESTANDAR (S)							0.1	10.17
V'm							16.2	1.59E+03



FORMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

- V'm = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².
- Vm = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².
- S = Desviación Estándar del espécimen, Kg/cm².
- W = Máxima carga en Kg. indicada por la máquina de ensayo.
- A diag. = Promedio del Área Diagonal en cm².
- (MPa = 10.2 kg/cm²)

Observ.

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia al corte. Se ensayaron Muestras, con esquistos reventado con yeso cemento. Según lo indicado por el solicitante, la muestra es Tipo King Kong 30% vacíos, Marca Lati.



	INFORME DE ENSAYO	Código	SOC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

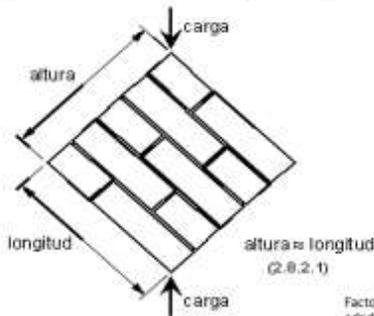
TIPO DE BLOQUE NP

Fecha : 24/05/2021

FABRICACIÓN

MARCA

N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	61.50	12.10	63.20	88.25	1067.83	14523	15.6	1.53E+03
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	62.00	12.20	63.12	88.30	1077.26	14235	15.2	1.49E+03
MURETE CON 2.5% 28 DIAS	61.80	12.10	6315.00	88.28	1068.19	14523	15.6	1.53E+03



Factor incremento por edad(28 días) = 1.0

PROMEDIO (\bar{V}_m)	15.6	1.52E+03
DESV. ESTANDAR (S)	0.3	25.01
V'm	15.2	1.49E+03

FÓRMULAS:

$$V'm = \frac{\bar{V}_m}{F_{edad}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W \cdot (F_{edad})}{A_{diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

V'm = Resistencia a la Compresión Diagonal ó el Corte del espécimen, Kg/cm².

Vm = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estándar del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg. Indicada por la máquina de ensayo.

A diag. = Promedio del Área Diagonal en cm².

1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ.

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia al corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas reforzadas con yeso cemento.

Según lo indicado por el solicitante, la muestra es Tipo King Kong 30% vacíos, Marca Lark.


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID COLO MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267

	INFORME DE ENSAYO	Código	SOC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

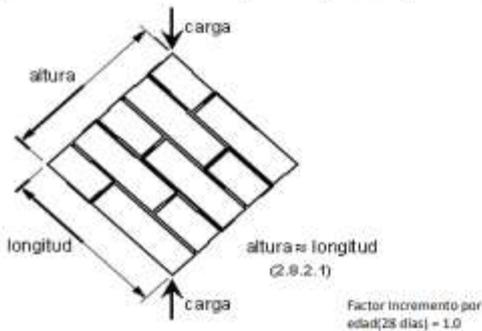
Fecha : 24/05/2021

TIPO DE BLOQUE NP

FABRICACIÓN

MARCA

N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.32	12.10	63.25	88.32	1068.67	13359	14.4	1.41E+03
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.98	12.00	63.52	88.25	1059.00	13156	14.3	1.40E+03
MURETE CON 5% 28 DIAS	61.80	12.40	63.41	88.36	1095.66	13546	14.2	1.39E+03
PROMEDIO (\bar{V}_m)							14.3	1.40E+03
DESV. ESTANDAR (S)							0.1	7.76
V'm							14.2	1.39E+03



FÓRMULAS

$$V'm = \frac{\bar{V}_m}{S} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

V'm = Resistencia a la Compresión Diagonal o al Corte del espécimen, Kg/cm².

V'm = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estándar del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg. Indicado por la máquina de ensayo.

A diag. = Promedio del Área Diagonal en cm².

1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ.

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia al corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas reforzadas con yeso cemento.

Según lo indicado por el solicitante, la muestra es Tipo King Kong 30% vacíos, Marca Lark.



	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota"

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

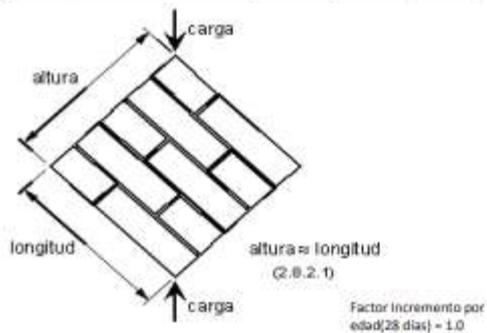
Fecha : 24/05/2021

TIPO DE BLOQUE NP

FABRICACIÓN

MARCA

N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.58	12.20	63.25	88.65	1081.53	11395	12.1	1.19E+03
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.85	12.00	63.52	88.36	1099.26	11388	11.9	1.17E+03
MURETE CON 10% 28 DIAS	61.59	12.40	63.30	88.65	1099.26	11398	11.9	1.17E+03
PROMEDIO (\bar{V}_m)							12.0	1.18E+03
DES. ESTANDAR (S)							0.1	11.26
V'm							11.9	1.16E+03



FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

$V'm$ = Resistencia a la Compresión Diagonal o al Corte del espécimen, Kg/cm².

\bar{V}_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estándar del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg. indicada por la máquina de ensayo.

A diag. = Promedio del Área Diagonal en cm².

MPa = 10.2 kg/cm²

Observ.

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia al corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas reforzadas con yeso cemento.

Según lo indicado por el solicitante, la muestra es Tipo King Kong 30% vacíos; Marca Lant.


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID COLO MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267

	INFORME DE ENSAYO	Código	SQC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	5 de 5

Proyecto : "Evaluación de Bloques de Concreto Sustituyendo Parcialmente la Arena por Polvo de Madera, Chota".

Ubicación : Chota

Solicitante : CRISTHIAN VASQUEZ GAVIDIA

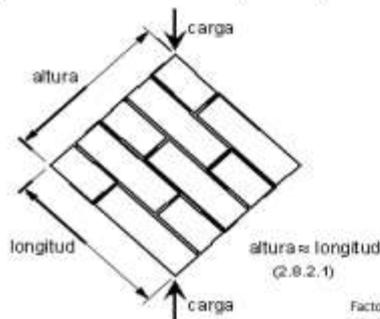
Fecha : 24/05/2021

TIPO DE BLOQUE NP

FABRICACIÓN

MARCA

N° MUESTRA	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
	LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	Kpa
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.25	12.00	63.25	88.56	1062.72	10295	11.1	1.09E+03
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.52	12.30	63.32	88.95	1069.16	10235	11.0	1.08E+03
MURETE CON 15% 28 DIAS	61.58	12.10	63.25	88.36	1069.16	10253	11.0	1.08E+03
PROMEDIO (\bar{V}_m)							11.1	1.08E+03
DESV. ESTANDAR (S)							0.1	6.97
V'm							11.0	1.08E+03



Factor incremento por
edad(28 días) = 1.0

FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m \cdot S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W \cdot (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

V'_m = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².

V_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estándar del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicado por la máquina de ensayo.

A diag. = Promedio del área Diagonal en cm².

MPa = 10.2 kg/cm².

Observ.

Los Bloques fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia al corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas reforzadas con peso cemento.

Según lo indicado por el solicitante, la muestra es Tipo King Kong 30% vacíos; Marca Lark.


**LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID COLO JIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 267

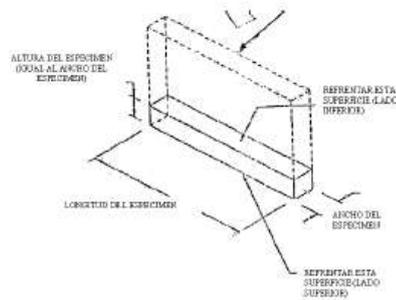
	INFORME	Código	AE-70-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Variación	01
		Fecha	13-11-2010
		Página	1 de 1

PROYECTO: : 'EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA'
SOLICITANTE: : VÁSQUEZ GAVIOIA CRISTHIAN MO NEIBÓN
CODIGO DE PROYECTO: : --
UBICACION DE PROYECTO: : CHOTA
FECHA DE EMISION: : 04/01/21
Tipo de muestra: : BLOQUE
Presentación: : BLOQUE

REALIZADO POR: G.R.R
REVISADO POR: H.C.R
FECHA DE ENSAYO: 4/01/2021
TURNO: Diurno

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
2.5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.12	0.16	0.07	200.02	0.16	0.11
2.5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.12	0.26	0.11	200.01	0.26	0.11
2.5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.20	0.16	0.07	150.12	0.26	0.11	200.01	0.26	0.11



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
- * Los Insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID GARCIA MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267

	INFORME	Código	AE-PO-102
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Variación	01
		Fecha	13-11-2019
		Página	1 de 1

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

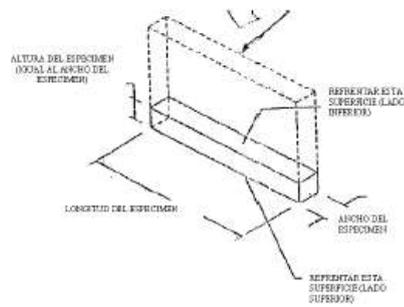
SOLICITANTE : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MO NEIDÓN
 CÓDIGO DE PROYECTO : —
 UBICACIÓN DE PROYECTO : CHOTA
 FECHA DE EMISIÓN : 04/01/21

REALIZADO POR: G.R.R
 REVISADO POR: H.C.R
 FECHA DE ENSAYO: 4/01/2021
 TURNO: Diurno

Tipo de muestra : BLOQUE
 Presentación : BLOQUE

**VARIACION DIMENSIONAL
 NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.20	0.16	0.07	150.10	0.16	0.07	200.02	0.26	0.11
5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.26	0.11	150.10	0.16	0.07	200.02	0.16	0.07
5% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.10	0.16	0.07	200.02	0.16	0.07



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE


**LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC**
 HENRY DAVID CASO MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 7267

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	15-11-2019
		Página	1 de 1

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

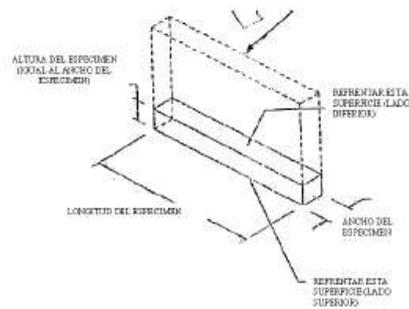
SOLICITANTE : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : CHOTA
 FECHA DE EMISIÓN : 04/01/21

REALIZADO POR: G.R.R.
 REVISADO POR: H.C.R.
 FECHA DE ENSAYO: 4/01/2021
 TURNO: Diurno

Tipo de muestra : BLOQUE
 Presentación : BLOQUE

**VARIACION DIMENSIONAL
 NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
10% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.00	0.26	0.11	150.11	0.11	0.07	200.02	0.26	0.11
10% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.11	0.11	0.07	200.01	0.16	0.07
10% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.10	0.16	0.07	150.11	0.11	0.07	200.01	0.16	0.07



- OBSERVACIONES:**
- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
 - * Los Insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
 - * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID CECILIO BIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 7267

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	15-11-2019
		Página	1 de 1

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

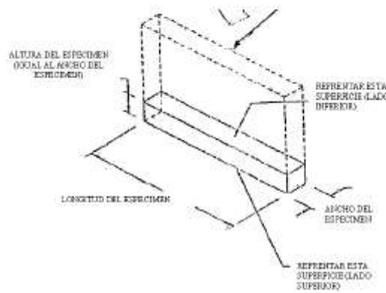
SOLICITANTE : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MO NEISON
 CÓDIGO DE PROYECTO : —
 UBICACIÓN DE PROYECTO : CHOTA
 FECHA DE EMISIÓN : 04/01/21

REALIZADO POR: G.R.R
 REVISADO POR: H.C.R
 FECHA DE ENSAYO: 4/01/2021
 TURNO: Diurno

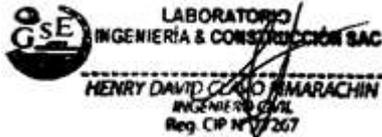
Tipo de muestra : BLOQUE
 Presentación : BLOQUE

**VARIACION DIMENSIONAL
 NTP 331.017.**

IDENTIFICACION	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
15% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.25	0.16	0.07	150.13	0.25	0.11	200.02	0.16	0.07
15% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.20	0.26	0.11	150.1	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07
15% DE POLVO DE MADERA	N° 01	400.20	0.16	0.07	150.1	0.16	0.07	200.01	0.16	0.07



- OBSERVACIONES:**
- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 - * Los Insumos fueron provistos por el solicitante y ensajados en el laboratorio de GSE
 - * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE



	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO - BLOQUES MÉTODO EXPERIMENTAL (REF ASTM C127)	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Ubicación de Proyecto : CHOTA
 Material : BLOQUES de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho Convencional

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: 03/01/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro
 Procedencia : Elaboración propia
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	13024	13022				
2	Peso de la muestra sss sumergida	6741	6743				
3	Peso de la muestra secada al homo	12339	12336				

RESULTADOS		1	1				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.964	1.965				1.964
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		2.073	2.074				2.073
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.204	2.206				2.205
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		5.6	5.6				5.6


LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

HENRY DAVID CARO BIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO - BLOQUES MÉTODO EXPERIMENTAL (REF ASTM C127)	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Ubicación de Proyecto : CHOTA
 Material : BLOQUES de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho Con 2.5% Polvo de Madera

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: 03/01/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro
 Procedencia : Elaboración propia
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	12902	12910				
2	Peso de la muestra sss sumergida	6696	6690				
3	Peso de la muestra secada al homo	11996	11995				

RESULTADOS		1	1				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.873	1.868				1.870
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		2.045	2.042				2.044
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.263	2.261				2.262
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		7.5	7.6				7.55

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

HENRY DAVID CAJAO AMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO - BLOQUES MÉTODO EXPERIMENTAL (REF ASTM C127)	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Ubicación de Proyecto : CHOTA
 Material : BLOQUES de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 5% de Polvo de Madera

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: 03/01/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro
 Procedencia : Elaboración propia
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	11691	11695				
2	Peso de la muestra sss sumergida	5510	5513				
3	Peso de la muestra secada al horno	10840	10848				

RESULTADOS		1	1				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.733	1.734				1.734
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		1.891	1.893				1.892
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.059	2.061				2.060
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		7.9	7.8				7.85


LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

HENRY DAVID CACAO MARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 267

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO - BLOQUES MÉTODO EXPERIMENTAL (REF ASTM C127)	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN

Muestreado por : Solicitante

Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN

Ensayado por : G.R.R

Ubicación de Proyecto : CHOTA

Fecha de Ensayo: 03/01/2021

Material : BLOQUES de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 10% de Polvo de Madera

Turno: Diurno

Tipo de muestra : En Base a mezcla de Arena Conchan y Conchillo de cantera San Juan del Suro

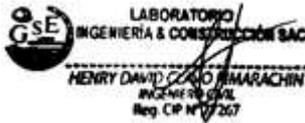
Procedencia : Elaboración propia

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	11168	11158				
2	Peso de la muestra sss sumergida	5695	5690				
3	Peso de la muestra secada al horno	10282	10295				

RESULTADOS		1	1				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.753	1.753				1.753
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		1.909	1.908				1.908
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.077	2.074				2.075
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		8.6	8.4				8.5



	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO - BLOQUES MÉTODO EXPERIMENTAL (REF ASTM C127)	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : "EVALUACION DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Atención : VÁSQUEZ GAVIDIA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Ubicación de Proyecto : CHOTA
 Material : BLOQUES de 40 cm largo por 20 cm de alto y 12 cm de ancho con 15% de Polvo de Madera

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R.
 Fecha de Ensayo: 03/01/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : En Base a mezcla de Arena Conchan y Confitillo de cantera San Juan del Suro
 Procedencia : Elaboración propia
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DATOS		1	2				
1	Peso de la muestra sss	10918	10925				
2	Peso de la muestra sss sumergida	5488	5485				
3	Peso de la muestra secada al horno	10015	10010				

RESULTADOS		1	1				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA		1.716	1.714				1.715
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		1.867	1.866				1.866
PESO ESPECIFICO APARENTE		2.021	2.020				2.021
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		9.0	9.1				9.05


**LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**
 HENRY DAVID CORDO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 267

	INFORME	Código	AE-FD-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto: "EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA"

Solicitante: VÁSQUEZ GAVIDA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Atención: VÁSQUEZ GAVIDA CRISTHIAN MC NEISÓN
 Ubicación de Proyecto: CHOTA
 Material: Bloques de Unidades de Albañilería

Muestreado por: Solicitante
 Ensayado por: G.R.R.
 Fecha de Ensayo: 04/01/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra: BLOQUE
 Presentación: BLOQUE
 N° de Muestra: —
 Progresiva: —

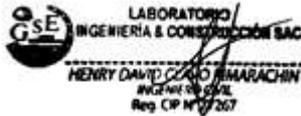
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO O mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA PATRÓN 0% DE ADICIÓN	SUPERFICIE	2.0	1.8	1.1	1.3	1.1	1.1	1.0	1.2	1.0	1.2	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.1	0.3	0.0	1.0	1.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO O mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA CON 2.5% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	2.1	1.3	1.4	1.1	1.2	1.3	1.4	1.2	1.3	1.3	2.1	Máximo 4 mm
	BORDE	0.9	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.8	0.2	0.9	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO O mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA CON 5% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	1.5	3.1	1.8	1.4	1.8	1.8	1.4	1.8	1.4	1.4	3.1	Máximo 4 mm
	BORDE	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	1.2	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO O mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA CON 10% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	2.9	1.5	1.9	1.5	1.9	3.0	Máximo 4 mm
	BORDE	0.9	1.3	0.9	1.2	0.9	2.1	0.9	1.1	0.9	1.1	2.1	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO O mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
MUESTRA CON 15% DE POLVO DE MADERA	SUPERFICIE	2.1	3.1	2.2	2.9	3.1	2.1	2.0	2.5	2.0	2.4	3.1	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	0.9	1.1	0.9	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	0.9	1.1	Máximo 4 mm





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ACTA DE CONFORMIDAD

Chota, 15 de Noviembre del 2021.

Mediante la presente la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería da conformidad que el bachiller: **CRISTHIAN MC NEISÓN VÁSQUEZ GAVIDIA**, ha presentado la tesis denominada: **“EVALUACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE LA ARENA POR POLVO DE MADERA, CHOTA”**, para la verificación de su contenido en el programa antiplagio Turnitin de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, indicando que la misma tiene un 81 % de originalidad, estando dentro de los límites permitidos, por tanto dando la autorización para que se continúe el proceso de sustentación final.

Sin otro particular.

M. Cs. Ing. Especia Seminario Cadenillas
CIP. 100057

Jefe de la Unidad de Investigación FCI -UNACH