



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Influencia de la Limadura de Hierro y Escoria de
Acero en las Propiedades Físicas y Mecánicas de
las Unidades de Albañilería de Concreto**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO (A) CIVIL**

Autor (es)

Bach. Gonzales Tullume Leydi Elizabeth
<https://orcid.org/0000-0003-3197-5807>

Bach. Ly Delgado Christofer Manuel
<https://orcid.org/0000-0003-0727-3266>

Asesor(a)

Mgr. Patazca Rojas Pedro Ramon
<https://orcid.org/0000-0001-9630-7936>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad.**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023

INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO

Aprobación del jurado

Mg. LUIS MARIANO VILLEGAS GRANADOS
Presidente del Jurado de Tesis

Mg. CARLOS OVIDIO CHÁVEZ COTRINA
Secretario del Jurado de Tesis

Mg. NÉSTOR RAÚL SALINAS VÁSQUEZ
Vocal del Jurado de Tesis

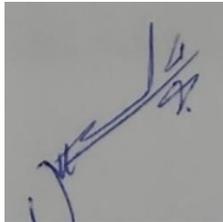
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy(somos) **egresado (s)** del Programa de Estudios de la **Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

(Apellidos y Nombres)	DNI: 48569442	
(Apellidos y Nombres)	DNI: 70869304	

Pimentel, 04 de mayo de 2023.

NOMBRE DEL TRABAJO

Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de la

AUTOR

Christofer Manuel - Leydi E Ly Delgado - Ly Delgado

RECUENTO DE PALABRAS

23959 Words

RECUENTO DE CARACTERES

102167 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

96 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.5MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 30, 2023 5:14 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 30, 2023 5:15 PM GMT-5

● **21% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Dedicatoria

Primeramente, agradecer a Dios por bríndame cada día en vida y salud, seguir luchando por mi sueños y metas en mi carrera profesional.

A mi madre Rosa, hermanas y familiares cercanos, por apoyarme durante este camino para obtener este logro, a los docentes que con sus consejos ayudaron a fortalecer los conocimientos, la humildad y fortaleza para poder aprender y llegar hasta este gran logro en mi camino profesional.

Gonzales Tullume Leydi Elizabeth.

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto.

A cada uno de mis seres queridos, quienes han sido los pilares para seguir adelante.

A mis padres María Eugenia y Manuel, a mi hija Otmara Cattleya, Porque ellos son la motivación de mi vida, mi orgullo de ser lo que seré.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos que, con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado, como en todos mis éxitos.

Sin dejar atrás a la unión familiar, por siempre confiar en mí. El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante

Ly Delgado Christofer Manuel

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a Dios Padre por brindar la salud por esta posibilidad de terminar, por luchar la carrera profesional a lo largo de este camino y que nos han brindado su corazón, enseñanzas.

Agradecimiento especial para nuestros Padres por apoyarnos económicamente, por la voluntad a lo largo de la formación de esta tesis.

Gracias para nuestros docentes que hemos tenido durante toda la carrera universitaria que con sus enseñanzas despejaron y por hoy tenemos el resultado de nuestra investigación ya concluida de la carrera Ingeniería Civil.

Autor: **Gonzales Tullume Leydi Elizabeth & Ly Delgado Christofer Manuel**

Índice

Dedicatoria	v
Índice de tablas y figuras	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema.....	20
1.3. Hipótesis.....	20
1.4. Objetivos.....	20
1.5. Teorías relacionadas al tema	20
II. MATERIALES Y MÉTODO	31
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	31
2.2. Variables, Operacionalización.....	33
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	35
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	37
2.6. Criterios éticos	37
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
3.1. Resultados.....	39
3.2. Discusión	107
3.3. Aporte de la investigación	107
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
4.1. Conclusiones	108
4.2. Recomendaciones	109
REFERENCIAS	110
ANEXOS	115

Índice de Tablas y figuras

Tabla I.	Elementos y composición química de la escoria de acero	23
Tabla II.	Operacionalización de la variable dependiente	33
Tabla III.	Operacionalización de la variable independiente	34
Tabla IV.	Análisis granulométrico del agregado fino la victoria - Pátapo	40
Tabla V.	Análisis granulométrico del confitillo la victoria – Pátapo	42
Tabla VI.	Cálculo de contenido de humedad.....	44
Tabla VII.	Cálculo del peso específico y absorción arena - CANTERA LA VICTORIA – PATAPO	44
Tabla VIII.	Cálculo del peso específico y absorción confitillo - CANTERA LA VICTORIA – PATAPO	45
Tabla IX.	Cálculo del peso unitario suelto y compactado – arena fina.....	46
Tabla X.	Resumen de ensayo – Agregado fino	47
Tabla XI.	Cálculo del peso unitario suelto y compactado – Confitillo.....	47
Tabla XII.	Resumen de ensayo – Confitillo.....	48
Tabla XIII.	Análisis Granulometría - Limadura de hierro	49
Tabla XIV.	Granulometría de la Escoria de acero.....	50
Tabla XV.	Calculo Peso unitario suelto y compactado – Limadura de hierro	52
Tabla XVI.	Resumen ensayos de la Limadura de hierro.....	53
Tabla XVII.	Calculo Peso unitario suelto y compactado – Escoria de acero	53
Tabla XVIII.	Resumen ensayos de la Limadura de hierro.....	54
Tabla XIX.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 0% Bloque Patrón	55
Tabla XX.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería Bloque 6% Limadura de hierro.....	55
Tabla XXI.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería Bloque 8% Limadura de hierro.....	56
Tabla XXII.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería Bloque 10% Limadura de hierro.....	57
Tabla XXIII.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería Bloque 12% Limadura de hierro.....	57
Tabla XXIII.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 0% Bloque Patrón	58
Tabla XXV.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 6% Escoria de acero	59
Tabla XXVI.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 8% Escoria de acero	60
Tabla XXVII.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 10% Escoria de acero	60
Tabla XXVIII.	Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 12% Escoria de acero	61

Tabla XXIX. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque Patrón	62
Tabla XXX. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 6% Limadura de hierro	62
Tabla XXXI. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 8% Limadura de hierro	63
Tabla XXXII. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 10% Limadura de hierro	64
Tabla XXXIII. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 12% Limadura de hierro	65
Tabla XXXIV. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque Patrón	65
Tabla XXXV. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 6% Escoria de acero	66
Tabla XXXVI. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 8% Escoria de acero	66
Tabla XXXVII. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 10% Escoria de acero	67
Tabla XXXVIII. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 12% Escoria de acero	68
Tabla XXXIX. Ensayo porcentaje de Área de vacío	70
Tabla XL. Ensayo de absorción - Patrón	71
Tabla XLI. Ensayo de absorción el 6% con Limadura de Hierro	71
Tabla XLII. Ensayo de absorción el 8% con Limadura de Hierro	71
Tabla XLIII. Ensayo de absorción el 10% con Limadura de Hierro	72
Tabla XLIV. Ensayo de absorción el 12% con Limadura de Hierro	72
Tabla XLV. Ensayo de absorción – Patrón	73
Tabla XLVI. Ensayo de absorción el 6% con Escoria de Acero	73
Tabla XLVII. Ensayo de absorción el 8% con Escoria de Acero	74
Tabla XLVIII. Ensayo de absorción el 10% con Escoria de Acero	74
Tabla XLIX. Ensayo de absorción el 12% con Escoria de Acero	74
Tabla L. Ensayo succión en las unidades de albañilería – Limadura de hierro	76
Tabla LI. Ensayo succión en las unidades de albañilería – Escoria de acero	77
Tabla LII. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto Patrón	78
Tabla LIII. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 6% Limadura de hierro	80
Tabla LIV. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 8% Limadura de hierro	81
Tabla LV. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 10% Limadura de hierro	82

Tabla LVI Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 12% Limadura de hierro	84
Tabla LVII Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto Patrón.....	85
Tabla LVIII Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 6% Escoria de acero	87
Tabla LIX Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 8% Escoria de acero	88
Tabla LX Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 10% Escoria de acero	90
Tabla LXI Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 12% Escoria de acero	91
Tabla LXII Resistencia de mortero	93
Tabla LXIII Ensayo de compresión en Prismas Patrón	94
Tabla LXIV Ensayo de compresión en Prismas el 6% con Limadura de Hierro	94
Tabla LXV Ensayo de compresión en Prismas el 8% con Limadura de Hierro	95
Tabla LXVI Ensayo de compresión en Prismas el 10% con Limadura de Hierro	95
Tabla LXVII Ensayo de compresión en Prismas el 12% con Limadura de Hierro	96
Tabla LXVIII Ensayo de compresión en Prismas Patrón	97
Tabla LXIX Ensayo de compresión en Prismas el 6% con Escoria de Acero.....	97
Tabla LXX Ensayo de compresión en Prismas el 8% con Escoria de Acero.....	98
Tabla LXXI Ensayo de compresión en Prismas el 10% con Escoria de Acero.....	99
Tabla LXXII Ensayo de compresión en Prismas el 12% con Escoria de Acero	99
Tabla LXXIII Ensayo de Compresión Diagonal en Murete Patrón	100
Tabla LXXIV Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 6% con Limadura de Hierro	101
Tabla LXXV Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 8% con Limadura de Hierro	101
Tabla LXXVI Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 10% con Limadura de Hierro	102
Tabla LXXVII Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 12% con Limadura de Hierro	103
Tabla LXXVIII Ensayo de Compresión Diagonal en Murete Patrón	103
Tabla LXXIX Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 6% con Escoria de Acero	104
Tabla LXXX Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 8% con Escoria de Acero	105
Tabla LXXXI Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 10%con Escoria de Acero	105

Tabla LXXXII Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 12% con Escoria de Acero	106
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Figuras

Fig.3. Ladrillo macizo	25
Fig. 4. King Kong 15 huecos	26
Fig.5. Ladrillo pandereta.....	26
Fig. 6. Ladrillo tubular.....	27
Fig.7. Limitaciones en el uso para murales confinados	28
Fig. 8. Limitaciones en el uso para murales confinados.....	28
Fig.9. Curva Granulométrico	41
Fig.10. Curva Granulométrico del confitillo	43
Fig.11. Curva Granulométrico Limadura de hierro	50
Fig.12. Curva Granulométrico Escoria de Acero.....	51
Fig.13. P.E. y Absorción Confitillo- La Victoria - Pátapo	115
Fig. 14. P.E. y Absorción Arena Gruesa- La Victoria	116
Fig.15. Peso Unitario y Humedad confitillo - La Victoria	117
Fig.16. Peso Unitario y Humedad arena Gruesa - La Victoria - Pátapo	118
Fig. 17. Granulometría Confitillo - La Victoria Pátapo	119
Fig.18. Granulometría Arena Gruesa - La Victoria – Pátapo.....	120
Fig.19. Peso Unitario y Humedad limadura de hierro.	121
Fig.20. Peso Unitario y Humedad escoria de acero.....	122
Fig.21. P.E. y Absorción de la escoria de acero	123
Fig.22. Granulometría limadura de hierro	124
Fig.23. Granulometría escoria de acero	125
Fig.24. Ensayo Slupm - Limadura de Hierro.	126
Fig.25. Ensayo Slupm - Escoria de Acero.	127
Fig.26. Ensayo Alabeo LIMADURA DE HIERRO bloque patrón.....	128
Fig.27. Ensayo Alabeo bloque 6 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO	129
Fig.28. Ensayo Alabeo bloque 8 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO	130
Fig.29. Ensayo Alabeo bloque 10 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO	131
Fig.30. Ensayo Alabeo bloque 12 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO	132
Fig. 31. Ensayo Alabeo bloque patrón de aditivo escoria de acero.....	133
Fig.32. Ensayo Alabeo bloque 6% de aditivo escoria de acero.....	134
Fig.33. Ensayo Alabeo bloque 8% de aditivo escoria de acero.....	135
Fig. 34. Ensayo Alabeo bloque 10% de aditivo escoria de acero.....	136
Fig. 35. Ensayo Alabeo bloque 12% de aditivo escoria de acero.....	137

Fig.36. Ensayo absorción bloque patrón limadura de hierro	138
Fig.37. Ensayo absorción bloque 6% limadura de hierro	139
Fig.38. Ensayo de compresión diagonal en murete 12% de aditivo limadura de hierro	140
Fig.39. Elección de materia prima de la cantera de la victoria	141
Fig.40. Mezclado de materiales	142
Fig.41. La mezcla de los materiales para elaborar los ladrillos de Concreto.....	143
Fig. 42. elaboración de ladrillo de concreto	143
Fig.43. Elaboración del ladrillo de concreto con las dos variables	144
Fig.44. Peso unitario compactado	145
Fig. 45. Confitillo.....	146
Fig. 46. Limadura de hierro	147
Fig.47. Escoria de acero.....	148
Fig.48. Peso unitario suelto de la arena	148
Fig.49. Peso unitario suelto del confitillo.....	149

INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO

Resumen

Actualmente el desgaste de recursos naturales está causando un impacto reductor, lo que nos lleva a encontrar otros medios y experimentos para poder seguir usando concreto, en el ámbito de la construcción tenemos un abanico de opciones para poder conjugarlo, dentro de las cuales para esta investigación se usaron las limaduras de hierro, se utilizan como adicional a los materiales empleados Las limaduras de hierro se utilizan como sustituto parcial del agregado fino, La mezcla de fibra de limadura de hierro y escoria de acero sirve como aditivo en la mezcla. La longitud de la fibra de carbono es de 6 mm, 12 mm, la dureza alcanza 58% C, la resistencia a la flexión y la conductividad aumentan y la relación de contracción de la conductividad se reduce, La escoria de la limadura de hierro sirvió mucho para la sustitución de áridos donde las propiedades del hormigón, las propiedades físicas y mecánicas mediante la reducción del uso de recursos naturales, se utilizan para brindar soluciones a los impactos ambientales, y la aplicación de durabilidad, conductividad eléctrica y desempeño. La tendencia creciente en el sector de la construcción requiere la extracción de grandes cantidades de materiales para satisfacer la demanda sin medir el impacto ambiental de estas actividades, y la reutilización de escorias de horno eléctrico como árido de hormigón, como alternativa para evitar la degradación minera y potenciar los mercados de residuos, se utilizan para brindar soluciones a los impactos ambientales, y la aplicación de durabilidad, conductividad eléctrica y desempeño.

Palabras clave: Limadura de hierro, escoria de limadura de hierro, propiedades físicas y mecánicas.

Abstract

Currently the wear of natural resources is causing a reducing impact, which leads us to find other means and experiments to be able to continue using concrete, in the field of construction we have a range of options to be able to combine it, within which for this investigation Iron filings were used, they are used as an addition to the materials used. Iron filings are used as a partial substitute for fine aggregate. The fiber mixture of iron filings and steel slag serves as an additive in the mixture. The length of carbon fiber is 6mm, 12mm, the hardness reaches 58% C, the bending strength and conductivity are increased, and the shrinkage ratio of conductivity is reduced, iron filings slag served much for the substitution of aggregates where the properties of the concrete, the physical and mechanical properties through the reduction of the use of natural resources, are used to provide solutions to the environmental impacts, and the application of durability, electrical conductivity and performance. The growing trend in the construction sector requires the extraction of large amounts of materials to meet demand without measuring the environmental impact of these activities, and the reuse of electric furnace slag as concrete aggregate, as an alternative to avoid mining degradation. and promote waste markets, are used to provide solutions to environmental impacts, and the application of durability, electrical conductivity and performance.

Key words: Iron filings, iron filings slag, physical and mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Saad Issa & Mohammed Al-Tuwayy., [1]. La expansión de la infraestructura ha propiciado el uso continuo de materiales y el aumento de los costos de construcción de pavimentos flexibles, los cuales han tenido un gran impacto en el medio ambiente. Por lo tanto, al tratar de mantener carreteras que puedan soportar impactos ambientales y cargas de tráfico, la atención se centra en el uso de aditivos para mejorar el asfalto. Las limaduras de hierro se utilizan como sustituto parcial del agregado fino.

Gencil et al., [2]. Desde este punto de vista general, el uso de escoria sólida se probó en la industria del cemento, la industria concreta y sus efectos ambientales. Del mismo modo, su estructura física y química, y sus efectos sobre las propiedades y aplicaciones concretas se han identificado en varias áreas de uso.

Alfeehan et al., [3]. Los residuos metálicos que se producen en los procesos industriales y talleres de maquinaria actuales continúan causando grandes problemas. El uso de limaduras de hierro indica que la carga aumenta y la flexión disminuye. Este uso también conduce a la acumulación de partículas de polvo por atracción magnética.

García et al., [4]. La prueba de gravedad específica del líquido se realizó sobre cinco tipos diferentes de muestras de arcilla de una empresa del noreste de Santander que se dedica a la fabricación de bloques H-10, los resultados obtenidos muestran que el Actualmente, la arcilla utilizada es la menor tasa utilizada para procesar bloques H-10 con un diámetro superior a 2 mm.

Boni et al., [5] El control de la resistencia a la compresión del hormigón recomendado por la norma brasileña es muy estricto y el más seguro. El muestreo es el 100% del total (global), y los resultados se analizan por separado sin tolerancias En comparación con las normas brasileñas, los métodos de control especificados en ACI 318 y EN 206 son mucho más suaves. En estos estándares, el control no se realiza mediante muestreo total. Adoptar la flexibilidad y aceptar algunos valores individuales tan altos como $0.9 * f_{ck}$ como

cumplimiento definitivamente tendrá un impacto positivo en el proceso de producción, minimizando los posibles costos, retrabajos y revisiones de proyectos.

Zampieri et al., [6] El comportamiento de adherencia entre el sustrato y el material compuesto, el comportamiento estructural de las estructuras de mampostería armada y hormigón, y la compatibilidad y reversibilidad de estos materiales al pegar con sustratos existentes. En este estudio, el comportamiento de adhesión de un material compuesto llamado mortero reforzado con fibra de acero (SFRM) se utilizó recientemente para reforzar estructuras existentes y se aplicó a estructuras de mampostería a través de experimentos y análisis numérico.

Vjesnik, [7] La mezcla de fibra de limadura de hierro se reemplaza por 0,5% de cemento. La longitud de la fibra de carbono es de 4 mm, 6 mm, 12 mm, la dureza alcanza el 58% C, la resistencia a la flexión y la conductividad aumentan y la relación de contracción de la conductividad se reduce.

García & Ríos, [8] El hormigón pesado comenzó a usarse en la construcción desde la década de 1950 hasta la de 1970, junto con el desarrollo de la energía nuclear. Las propiedades de este hormigón permiten identificarlo como un elemento adecuado en los hospitales para la protección radiológica.

Gulmez, [9] Se utilizó una gran cantidad de limaduras de hierro, e incluso una pequeña cantidad de reemplazo pudo obtener una recaudación de energía que sirvió para el consumo de esta producción, lo cual es beneficioso para prevenir la contaminación ambiental, uno de los factores que las limaduras de hierro ayudaron es fortalecer la estructura y su composición.

Dong et al., [10] La escoria de la limadura de hierro sirvió mucho para la sustitución de áridos donde las propiedades del hormigón, las propiedades físicas y mecánicas mediante la reducción del uso de recursos naturales, se utilizan para brindar soluciones a los impactos ambientales, y la aplicación de durabilidad, conductividad eléctrica y desempeño. Los resultados del análisis continuo, la expansión de volumen se logra debido al óxido de calcio libre y la trazabilidad es baja.

Lozano et al., [11] La adición de fibra de hierro en la producción de mampostería de hormigón es autocompactante a través de la durabilidad. Se reemplaza en diferentes proporciones, entre las que destacan el calor de hidratación, la realización de la resistencia a la compresión, la realización de la distribución de porosidad abierta del agua y la Durabilidad de la mampostería de hormigón Relacionado con el logro de alta densidad, humectabilidad y alta porosidad.

Ponce et al., [12] Con base en la fabricación de ladrillos de lima de mármol, estudiaron sus propiedades físicas y químicas, dando como resultado que los ladrillos que contienen arena de río, agua y cemento gris fueran comprimidos, lo que hizo que se fabricaran productos con mayor resistencia en el producto terminado. En comparación, encontraron que los ladrillos eran más fuertes cuando se agregó la lima de mármol.

Plaza et al., [13] El uso de agregados adicionales para fabricar bloques de concreto reduce la pérdida de materiales y revestimientos y ayudo a mejorar la composición y se logró crear bloques con una durabilidad y resistencia, s por ello que se dice que la limadura de hierro es una gran herramienta para dar una mejor estructura.

Wiryikfu et al., [14] El uso de materiales arcillosos, la reutilización de ladrillos de arcilla cocida ayudo a aumentar sus propiedades de resistencia, estos materiales arcillosos son buenos materiales de combinación y, la densidad de los ladrillos disminuye y la resistencia a la compresión y flexión es muy representativa. el tamaño disminuye, la resistencia aumenta considerablemente.

Adesanya et al., [15] El uso de materiales arcillosos, la reutilización de ladrillos de arcilla cocida ayudo a que se reducen perdidas por mermas o desperdicios generando un aumento de rentabilidad cuando se reutilizar la arcilla quemada y las limaduras de hierro, la densidad de los ladrillos disminuye y la resistencia a la compresión y flexión es muy representativa. el tamaño disminuye, la resistencia aumenta considerablemente.

Abbas et al., [16] El uso de cenizas en la producción de ladrillos redujo el desperdicio de la limadura de hierro aumentando la cantidad de producción de ladrillos de concretos. En

comparación con los ladrillos tradicionales, estos ladrillos deben resistir la compresión, por lo que se agrega ceniza.

Chakravarthi et al., [17] Las características de los materiales reciclados al utilizar asfalto Según la adición de hormigón reciclado, el uso en la construcción de carreteras es un proceso muy económico y sostenible, se utiliza más cemento para lograr la máxima densidad y contenido de humedad, lo que permitirá mejores obras viales.

Flores et al., [18] Las superficies de los edificios están cada vez más expuestas a gases tóxicos y fenómenos naturales, para contrarrestar este efecto en casas y edificios, hemos agregado algunas sustancias que pueden ayudar al cemento a mejorar su estructura a través de ensayos de compresión y absorción.

García & Ríos [8] Actualmente, en nuestro país se utiliza una mezcla de hormigón con barita para reducir la radiación transmitida; En este estudio, proponemos usar escoria de acero como agregado para la producción de concreto con escoria de acero como agregado. Mitigar la radiación, lo que será más económico y ayudará a reducir la contaminación ambiental. “La tendencia creciente en el sector de la construcción requiere la extracción de grandes cantidades de materiales para satisfacer la demanda sin medir el impacto ambiental de estas actividades, y la reutilización de escorias de horno eléctrico como árido de hormigón, como alternativa para evitar la degradación minera y potenciar los mercados de residuos.

Pinzón et al., [19] en la investigación “Evaluación de las propiedades mecánicas de la evaluación de las propiedades mecánicas del porcentaje de 10 y 12 % respecto al agregado fino de la mezcla” esta investigación se evaluó cada uno de los insumos que se utilizaron para la mezcla creando nuevos factores en la combinación en la mezcla, por lo que se determinaron los agregados como parte del sustituto de agregado fino. Los resultados muestran que, en comparación con la adición de un 12% y muestras estándar, la adición de un 10% de virutas tiene mejores propiedades mecánicas y, por lo tanto, se considera el mejor porcentaje de inclusiones

Forero et al., [20] la investigación titulada” Análisis comparativo entre el concreto

simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%” En su experimento, comparado con el hormigón tradicional, determinó el porcentaje de adición de fibra para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón. Esto está comprobado mediante que la mezcla de hierro y arcilla ayuda a mejorar las vigas de 7, 14 y 28 días, que han dado resultados reales y pueden establecerse para análisis comparativo.

Illescas, [21] En su investigación “Influencia de la Escoria al Producir Concreto Permeable en Pavimentos Urbanos de la Ciudad de Pasco – Distrito de Yanacancha” dio la determinación del efecto de la adición de escoria metálica en concreto permeable a ser aplicado en aceras urbanas de la ciudad de Pasco, mediante ensayo de dicho concreto fresco y sólido. Las pruebas de masa unitaria, estancamiento, temperatura, resistencia a la compresión y permeabilidad se realizan en cada muestra de prueba y estándar en concreto duro. Estos resultados son objeto de un análisis comparativo entre diferentes mezclas con respecto a la muestra.

Muñoz & Castañeda, [22] en la investigación “Influencia de la adición de fibra de acero y plastificante en la resistencia a la compresión del concreto convencional, TRUJILLO - 2018” Entre ellos, se utilizó fibra de acero desarrollada por investigación es de dos tipos, 20 kg / m³ y 40 kg / m³. Se encuentra que la fuerza de compresión de 210 kg / cm² es donde continúan logrando resistencia, y la resistencia a la compresión promedio de hormigón estándar resistente es de 171,40 kg / cm², se logró resistir el hormigón de 20 kg / m³, limadura de hierro 181,00 kg / cm²; se logró tener un hormigón con mayor ductilidad es 184,10 kg / cm².

Díaz et al., [23] en la investigación titulada “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, reemplazando el agregado fino por viruta de acero en porcentajes e 7 %, 8 % y 9 % con respecto de un concreto patrón, con agregados de las canteras de Vicho y Cunyac” Para evaluar el comportamiento del hormigón, utilice áridos finos en lugar de virutas de acero, el hormigón está hecho de cemento Portland IP y áridos finos de la Cantera Cunyac 35% y Vicho 65% , Se sustituyeron áridos gruesos y virutas de acero de ½ ”de la cantera Vicho por 7%, 8% y 9% en peso de áridos finos que cumplen con la norma ASTM C31.

Arroyo Mayumi, [24] Los ladrillos de hormigón son un motivo importante de la investigación, que analizaron la innovación para lograr tener en la albañilería de concreto una resistencia mayor cuando utilizaron diversos materiales reciclados para lograr obtener efectos más resistentes donde el agregado de la viruta de acero para lograr tener un material final con gran resistencia y logrando crear un ladrillo con buena resistencia y buena absorción de agua.

Florez et al., [25] den el análisis del agregado de limadura de hierro se determinó hacer una prueba que realizaron fue de acuerdo con las normas técnicas del Perú, MTC y ASTM, y se concluyó que al agregar 2% virutas de acero, tenía buenas propiedades estructurales, y se utilizó como resistencia de la misma manera en el mejoramiento del hormigón, donde su muestra de viruta 10% tiene más resistencia a la flexión que el hormigón líquido estándar.

Abanto, [26] en su investigación titulada "Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín", diseñó un estudio para determinar el mejoramiento de la albañilería cuando se le coloca algún aditivo adicional en su producción, el cambio es de 1,24% cuando se alcanza la resistencia a la compresión. La conclusión es que a través del cambio de tamaño se alcanza un coeficiente de cambio de 1,86%, resultando en anomalías geométricas horizontales y verticales. articulaciones.

Riveros, [27] en su investigación titulada "Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería artesanales e industriales y la influencia en su clasificación estructural en la ciudad de Huancayo", El propósito del análisis es mejorar la mampostería, realizando el proceso de cambio de tamaño de la mampostería y obtener la mínima flexibilidad de las juntas horizontales de 10 mm a 15 mm.

Abanto, [28] en su investigación titulada "Resistencia mecánica del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero, Dramix y Sika", La cantidad de mezcla de fibra de acero representa el 1%, ayudó en su mejoramiento de su resistencia. Determinar las características de los agregados gruesos y finos obtenidos de la cantera "Brazin Crusher" y

luego diseñar la mezcla. Se revisó la cantidad de diseño de la mezcla y la producción de probetas de concreto, incluido el análisis de probetas de 7, 14 y 28 días para las pruebas de resistencia a la compresión axial, y un tercio de los 35 prismas en ángulo recto utilizados para las pruebas de flexión.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la influencia de la limadura de hierro y la escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto?

1.3. Hipótesis

La influencia de la limadura de hierro y la escoria de acero en el concreto para mejorar las propiedades físicas y mecánicas, incrementando la resistencia a flexión y tracción.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Determinar la influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto al 6%,8%10%,12%.

Objetivos específicos

- Obtener el resultado de la influencia que tiene las limaduras de hierro y la escoria de acero en las unidades de albañilería.
- Analizar las principales causas que surgen al usar limadura de hierro y la escoria de acero en un establecido en las unidades de albañilería de concreto armado.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas en las unidades de albañilería con la adición 6%,8%,10%,12% de limadura de hierro y escoria d acero.
- Analizar las propiedades físicas y químicas en las unidades de albañilería.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Se debe indicar los aportes científicos: Paradigmas, modelos y teorías, que orientan al análisis del problema y objeto de estudio y permiten el enjuiciamiento crítico de las teorías relacionadas directamente las variables de estudio.

Ensayos

Granulometría

El objetivo de este ensayo es únicamente determinar la relación de los diferentes tamaños de partículas presentes en el mismo, es decir, el tamaño de las partículas. El tamiz es el instrumento principal para realizar esta prueba; Es un dispositivo que consiste en un marco rígido conectado a una rejilla caracterizada por un espaciado uniforme entre los alambres llamados aberturas o rejillas de luz a través de las cuales pasa la muestra de suelo a analizar [29]

Peso unitario

Es la relación entre el peso del árido y el volumen que ocupa, y se expresa en kg/m³. Aplicable para conocer el consumo total por metro cúbico. Hay dos tipos de pesos unitarios: pesos unitarios cúbicos (PUS) y pesos unitarios compactos (PUC) [30]

Peso unitario suelto

También conocido como peso volumétrico de un todo, no es más que el peso alcanzado por una unidad de volumen dada de una sustancia, y generalmente se expresa en kilogramos por metro cúbico. Este valor es necesario para la clasificación de los áridos ligeros, ordinarios y pesados, así como para calcular el contenido de vacíos y convertir su cantidad en volumen y viceversa. El agregado se llena en el contenedor en una capa y sin ninguna presión [31]

Peso unitario compactado

Es el peso por unidad de volumen después del llenado.

$$PUC = f * Ws$$

PUC: peso unitario compactado (kg/m³)

f: factor de calibración del recipiente (1/m³)

Ws: Peso de la muestra compactada (kg)

Contenido de humedad

Es la cantidad total de agua presente en el total relativa al peso de la muestra seca

expresada en porcentaje [32]

Peso específico y absorción

Es la relación a temperatura constante entre la fuerza gravitatoria (peso) asociada a una unidad de volumen de un objeto específico. La unidad de gravedad específica es N/m³ (newtons/m³) [33].

Unidad de albañilería

Un ladrillo es una unidad de ladrillos cuyas dimensiones y peso permiten la operación con una sola mano. El bloque es un equipo que, por su tamaño y peso, requiere dos manos para su funcionamiento. Se fabrican a partir de una variedad de materiales como arcilla, cal silícea y hormigón. Dependiendo de la dosificación, mezcla y método de elaboración, adquieren características que dan como resultado una calidad mala o excelente [34]

Concepto del concreto

Concreto

La albañilería indica mediante símbolo $f'c$ en los dibujos. La resistencia del hormigón utilizado ($f'c$) a su vez depende de dónde se utilice el hormigón: donde se utilizan todos los insumos correspondientes se creará una cantidad correcta para su uso y así poder resistir estas construcciones. [35]

Tipos de concreto

En todo tipo de construcción es indispensable el uso del concreto, dentro de lo cual podemos encontrar 3 definiciones de concreto donde podemos analizar.

Concreto ciclópeo

El hormigón utiliza revestimientos. Cuando los cimientos tienen cada proporción recomendada podemos ver que la mezcla de cemento, logrando utilizar las cantidades correctas para poder tener una mezcla con todo el parámetro que se requieren para su construcción [36]

Concreto simple

Este tipo de hormigón no lleva ninguna armadura. Es muy utilizado en la construcción de aceras y pequeñas pasarelas de poco tráfico. Este tipo de hormigón utiliza principalmente cemento polivalente correspondiente a la resistencia de este tipo de hormigón [37]

Concreto armado

La cláusula 9.1.1 de la E.060 nos dice que el principio básico para el cálculo de la resistencia es diseñar diferentes componentes para obtener la resistencia de diseño (ϕR_n) igual o mayor que la resistencia requerida (R_u) en todas sus secciones transversales [38]

Limaduras de hierro

Las limaduras de hierro se obtienen polvorizando productos hechos de hierro en la producción industrial, las virutas de acero tienen partículas finas logrando tener cualidades con materiales blandos y plásticos con características similares al hierro [39]

Escoria de acero

Se obtiene procesando minerales en un alto horno, cuyo producto es la escoria. La escoria de acero tiene la composición química de acuerdo con la siguiente tabla [40]

Tabla I

Elementos y composición química de la escoria de acero

ELEMENTOS QUÍMICOS	COMPOSICIÓN QUÍMICA
Cal Viva (CaO)	30 – 45%
Sílice (SiO_2)	30 – 48%
Alúmina (Al_2O_3)	15 – 25%
Óxido de Hierro (Fe_2O_3)	0.5 – 2%

Nota: Esta tabla muestra los elementos químicos y la composición química de la escoria de acero. En primer lugar, aparece una nota general que contiene la información de los elementos químicos incluyendo las definiciones de las abreviaturas de cada uno de los factores que contiene la tabla.

Norma e.070 Albañilería

Sencico, [41] Esta norma especifica los requisitos y requisitos mínimos para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección de estructuras de mampostería, compuestas principalmente por muros cerrados y reforzados.

Albañilería

Maestro, [42] En el campo de la construcción, como en muchos otros campos, lo barato puede resultar caro. Tan caro que podría costarle la vida. No hay edificios multifamiliares, renovaciones no funcionales, edificios en áreas no autorizadas, ni participación profesional ... Un proyecto hermoso puede terminar en dolor de cabeza o tragedia. Este número es peligroso: según un estudio del Instituto CAPECO, solo en Lima, el 70% de las casas son informales. A nivel nacional, esta cifra puede llegar al 80%. Según el Centro Peruano de Investigación de Terremotos y Mitigación de Desastres (Cismid) en Japón, el grado de informalidad de los edificios fuera de la ciudad puede llegar incluso al 90%



Fig. 1. Construcción de viviendas informales

Aceros Arequipa, [35] La construcción está basada a que se sigan los reglamentos en cada una de las partes, el mejoramiento de las estructuras tiene como propósito principal que la mezcla de trabajo, el E070 donde el hormigón tiene características muy importantes para el mejor manejo posible

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentaje)			ALABEO (Máx. en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f' b mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre el área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo v	±3	±2	±1	2	17,6 (180)

Fig. 2. Clase de unidades de albañilería

Unidades de albañilería

Los ladrillos en bloques mejoran la producción de ladrillos de sílice calcárea y bloques de hormigón. La unidad de mampostería puede ser maciza, hueca. La mampostería deben ser al menos 28 días antes de su uso.

Teniendo en cuenta los procedimientos especificados en la NTP 399.613:2017 mencionados en el Capítulo III, se seleccionaron cinco (05) muestras para cada una de las dos clases de unidades de arcilla evaluadas en este estudio, cabe señalar que este es el número mínimo. número de muestras a ensayar [43]

Mano de obra

Exigencias

Las paredes son verticales y alineadas. Todas las juntas, horizontales y verticales, deben rellenarse con mortero. El espesor del mortero debe ser de al menos 10 mm. La unidad de mampostería debe colocarse junto con la unidad limpia. No dejes que la altura del muro supere los 1,20 m.

Muros no portantes

Los muros no portantes son estructuras que no soportan cargas adicionales más allá de su propio peso, gracias a estos elementos estructurales separan zonas dentro de la estructura creando diferentes ambientes. En el caso de viviendas unifamiliares o multifamiliares, estas paredes son la sala, el comedor, la cocina, la lavandería, la recámara, el garaje y más. Como parte del proyecto se desarrollaron dos tipos de tecnologías de muro no portantes, tres en cada una de estas tecnologías [44]

Clasificación de Albañilería

Ladrillo macizo:

Ladrillo macizo, a diferencia del ladrillo hueco, si puede soportar cargas superiores a su propio peso. Es un ladrillo con un acabado perfecto por su forma de elaboración, prensado o repujado. Son del tamaño correcto [45]



Fig.3. Ladrillo macizo

Estos bloques tienen salientes o perforaciones perpendiculares a la superficie del asiento a través de los cuales puede pasar el refuerzo longitudinal de la zona libre. Estos bloques se introducen en el mercado en versiones llenas y vacías. Asimismo, la NTE E.070 denomina a estas unidades "lenticulares" [43]



Fig. 4. King Kong 15 huecos

Unidad de albañilería hueca

La sección transversal equivalente es inferior al 70% del área total del mismo plano. Además, tienen aberturas horizontales para mamparas que no pueden soportar cargas pesadas, puedes analizar cuántos agujeros tienen en una superficie plana [46]



Fig.5. Ladrillo pandereta

Tubular

Es un elemento de albañilería con aberturas paralelas a la superficie del asiento. Se utilizan para paneles de techo ligeros [47]



Fig. 6. Ladrillo tubular

Tipos de albañilería

La mampostería, cuyo uso viene determinado por el destino del edificio y los respectivos cálculos y proyectos de construcción. Estos tipos cada una diferente a otra a través de sus compuestos principalmente.

Albañilería confinada

El concepto de muro cerrado es una construcción sistemática que consiste en un muro de ladrillo reforzado en la parte superior con elementos estructurales, postes de anclaje y en la parte superior con vigas y paneles de techo para aumentar la resistencia a los terremotos [48]

Albañilería armada

El nombre sabe que la mampostería utiliza acero como barras de acero en las paredes construidas. Estas barras de acero están compuestas principalmente por tensores (como barras de acero verticales) y estribos (como barras de acero horizontales). Las barras de acero están incrustadas en los pilares de la cimentación o edificación respectivamente, siendo habitualmente la primera opción el uso de ladrillos mecanizados, y su diseño estructural es propicio para la inserción del tensor donde se brinda mejor manejo de su estructura. [49]

Escoria de acero en el concreto

La gran importancia del material de escoria de acero nos da una gran demanda, esta demanda seguirá aumentando, lo que lleva a la búsqueda de nuevas tecnologías en materiales de construcción, lo que lleva a un aumento en la producción de escoria de acero teniendo en cuenta acero de alta calidad. y menor costo. y por lo tanto su competencia global [50]

Componentes de la albañilería

Mortero: El mortero es una mezcla de agregado fino y ligante, que puede ser cemento portland normalizado o la adición de cemento y cal normalizada a la especificación peruana e indica que la función principal es ligar y/o ligar los elementos de construcción de tal manera que corrige las carencias y contradicciones que tienen. También sella la circulación de aire y

humedad [51]

Mortero Fluido: Para la elaboración del mortero fluido se tiene en cuenta en su fabricación y cada proceso para que la consistencia de esta sea en forma líquida, esto se utilizara en el relleno de los contornos en la mampostería. Se obtiene mezclando una parte de cemento con arena fina y luego se le agrega el agua, esto ayudara a que tenga una consistencia liquida.

Usos y limitaciones en unidades básicas de la construcción

Limitaciones

TIPO	ZONAS SÍSMICAS 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal	No	Sí, hasta 2 pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fig.7. Limitaciones en el uso para muros confinados

TIPO	ZONA SÍSMICA 3 Y 4		ZONA SÍSMICA 1 Y 2
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal*	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fig. 8. Limitaciones en el uso para muros confinados

Materiales

Agregado fino

Según la NTP 400.037, el agregado fino es el agregado obtenido de la destrucción de roca natural o artificial, debe estar libre de partículas nocivas de polvo, materia orgánica, sal u otras sustancias nocivas [52]

Cemento

El país que más cemento consume en el mundo es China que produjo 2.350 toneladas en 2015 y 2.410 toneladas en el 2016 y tiene la industria cementera más grande del mundo, cada año llega más gente a China y la mayor parte de la población vive. a diferencia de países con otra infraestructura de madera, como Estados Unidos, esto aumenta la cantidad de toneladas de cemento [53]

Agua

Otro material utilizado en la producción de concreto es el agua, la cual debe cumplir con los estándares de la norma técnica peruana (NTP 334 088) [40]

Mortero

Características según su clasificación por uso:

Tabla II

TIPO	Características
M	Mortero a presión. Mayor durabilidad a diferencia de otros morteros. Destinado a construcciones sujetas a esfuerzos de compresión, acompañados de heladas, grandes caras de tierra, fuertes vientos y también sujetas a vibraciones. Recomendado en estructuras de contacto con el suelo, cimentaciones, muros de contención, etc.
S	Tiene un buen agarre. Exposición a cargas de tensión normales, pero con mayores requisitos de flejado. Se debe utilizar para trabajos de pintura.
N	Propósitos generales y utilizados en obras sobre el suelo. Se utiliza para enlucidos, revestimientos de porcelana y juntas. Es económico y tiene buena resistencia y trabajabilidad. El arrastre es de aproximadamente 125 (kg/cm ²).

-
- Baja resistencia y alto contenido en cal. Utilizado en la construcción de edificios de dos plantas. Son populares debido a su movilidad y bajo costo, y los constructores los utilizan con más frecuencia.
-

Resistencia a la compresión

Debido a la ductilidad y manejabilidad del hormigón, se pueden fabricar a partir de diferentes componentes para cumplir con los requisitos de cada proyecto. Actualmente, las estructuras se pueden construir a partir de una combinación de elementos prefabricados, generalmente vigas, columnas, losas, cimientos, muros. La resistencia a la compresión del mortero depende de la cantidad de ligante utilizado, aumenta con el contenido de cemento y disminuye con el contenido de agua, impurezas del aire o cal [51]

Resistencia a la flexión

El ensayo de tracción se realiza en el compresor sobre todo el bloque, apoyado con una luz no superior a 18 cm y cargado con el centro de gravedad [54].

II. MATERIALES Y MÉTODO

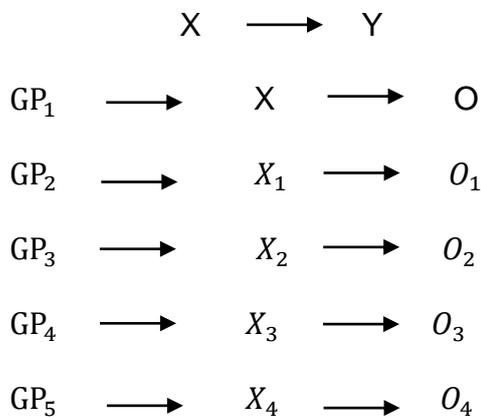
2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

Para este proceso de investigación se necesitará una recolección de datos que serán tomados de los resultados de ensayos en laboratorio, esto nos permitirá comprobar la hipótesis planteada, pertenece al tipo aplicativo y un enfoque cuantitativo.

Diseño de investigación

Este diseño es experimental, porque como característica principal será la manipulación en una variable dependiente controlada. Es decir que de manera intensional se manipularan la introducción de datos, a fines de que los resultados obtenidos nos permitan analizar el comportamiento de la variable dependiente.



GP₁₋₅ : Grupo de pruebas

X: Ladrillo Patrón

X₁: Prueba Experimental, 6% de limadura de hierro

X₂: Prueba Experimental, 8% de limadura de hierro

X₃: Prueba Experimental, 10% de limadura de hierro

X_4 : Prueba Experimental, 12% de limadura de hierro

O_{1-5} : Observación de resultados

2.2. Variables, Operacionalización

TABLA 1. Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Limadura de hierro y Escoria de acero	Ferrum	Recolección de datos y experimental.	Caracterización de la Limadura de hierro	Hierro	Unidad	Balanza	Unidad	Dependiente	Plantilla de Observación		
				Acero	Unidad		%				
				Metal	Unidad		m3				
						Caracterización de Escoria de acero					
							Porcentaje de Limadura de hierro Incorporado en la mezcla	%			
							Dosificación	m3			
							Porcentaje de Escoria de acero Incorporado en la mezcla	%			
				Dosificación	m3						

Nota: Esta tabla muestra las variables dependientes que se están tomando en cuenta para desarrollar la aplicación de las adiciones complementarias. En primer lugar, aparece una nota general que contiene la información general para entender la tabla, el indicador donde nos señala que debería corresponder a cada una de las dimensiones de acuerdo a cada unidad correspondiente.

TABLA 2. Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Limadura de hierro y Escoria de acero	Ferrum	Incorporación de cuatro porcentajes de las limaduras de hierro y escoria de acero reciclado donde se tiene que tener en cuenta su peso específico donde se le agregara para su diseño del concreto.	Caracterización de la Limadura de hierro	Hierro	Unidad	Balanza	Unidad	Independiente	Plantilla de Observación
				Acero	Unidad		%		
			Caracterización de Escoria de acero	Metal	Unidad	m3			
				Porcentaje de Limadura de hierro Incorporado en la mezcla	%				
				Dosificación	m3				
Porcentaje de Escoria de acero Incorporado en la mezcla	%								
Dosificación	m3								

Nota: Esta tabla indica la variable independiente teniendo en primer lugar las variables a estudiar de acuerdo a las definiciones planteadas del uso que va a llevar cada una de las variables, es importante es el indicador que nos da a conocer que porcentaje va a ser cada aditivo para mejorar el diseño de la albañilería basándose en estudios y experimentos.

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

Por ser una investigación de carácter experimental que se elabora en el laboratorio, la población serán ensayos aplicados que cuantificarán los resultados en formatos.

Muestra

Las muestras en la presente investigación serán 15 muretes de Limadura de Hierro y 15 muretes de Escoria de Acero, 15 pilas de Limadura de Hierro y 15 pilas de Escoria de Acero, 10 de resistencia Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

Observación

Esta técnica, surge de un contacto directo con la realidad, las técnicas a recoger reflejan las situaciones en que se presentan día a día en la vida cotidiana. Esta técnica es muy importante, ya que consiste en poner a nuestro cerebro y sentidos a captar y diferenciar lo que queremos estudiar.

Análisis de Documentación

En este tipo de técnica se incluyen todos los datos de los documentos, libros, revistas a consultar con sus referencias para que se haga más fácil de volverlos a encontrar.

Instrumentación de recolección Datos

La recolección¹ de datos del presente informe de investigación se registrará en instrumentos validados por especialistas, registrando así los valores obtenidos por los ensayos que se realizarán para el diseño de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

Son los siguientes formatos Anexos:

Formato¹ de Análisis Granulométrico.

Formato1 de Contenido de Humedad.

Formato1 de Peso Específico y Absorción.

Formato1 de Peso Unitario Suelto y Compactado.

Formato1 de Variación Dimensional.

Formato1 de alabeo.

Formato1 de Porcentaje de Vacíos.

Formato1 de Porcentaje Absorción

Formato1 de Succión en Unidad de Albañilería.

Formato1 de F'b de la Unidad de Albañilería.

Formato1 de Peso Unitario de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

Formato1 de Tiempo de Fraguado de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

Formato1 de F'c de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

Formato1 de F't de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero.

Formato1 de F'm en Pilas de Albañilería.

Formato1 de adherencia de la Limadura de Hierro y Escoria de Acero. – Unidad de Albañilería

Formato1 de F'v en Muretes.

Validez

La validación será constatada en instrumentos de medición en el cual se recopilará todos los datos obtenidos por los diferentes ensayos. Según Sampieri, (2014) concluye que la validez es el grado en el que un instrumento de medición evalúa los resultados de manera que los resultados sean válidos y evidenciados. Los datos registrados en los instrumentos de validación serán de gran importancia para las investigaciones futuras.

Confiabilidad

Según Sampieri, (2014), concluye que la confiabilidad es el grado en el que un instrumento de medición al ser aplicado varias veces a un objeto o individuo producirá el mismo resultado.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos serán utilizara el programa Excel con el cual servirá para el cálculo de los resultados obtenidos en los diversos ensayos que se ejecutaran para analizar el comportamiento mecánico del mortero con limadura de acero.

Enfoque cuantitativo

Es un enfoque cuantitativo en la cual se recolectan una variedad de resultados producto de los ensayos en el laboratorio de estudio y serán procesados en hojas de cálculo Excel.

2.6. Criterios éticos

Ética

Según Mohammad N. (2013), incluye todas las disposiciones del hombre en la vida, su carácter, sus costumbres y naturalmente también la moral, es1 el modo o forma de vida cotidiana de cada ser humano. La1 ética como ciencia establece normas y leyes para que el hombre pueda discernir1 mejor entre lo correcto y lo incorrecto, la ética es una ciencia de lo que el hombre debe hacer para vivir como se debe.

Aspectos éticos del investigador

Honestidad

Cegarra, J. (2011), la honestidad es un atributo primordial de cada investigador para esclarecer los resultados de una investigación, teniendo de esta manera el investigador una buena relación con su entorno laboral (...), sin esta virtud no se preservaría la verdad del conocimiento científico en la cual la ciencia y la tecnología tendrán pocas posibilidades de 60 sobrevivir. El investigador deberá ser fundamentalmente objetivo en la valoración de los resultados, aunque estas vallan en contra de la hipótesis del trabajo planteado.

Lealtad

Cegarra, J. (2011), la lealtad es una condición esencial para los miembros de una institución o compañía para cuál se investiga, tener como prioridad la confidencialidad de la investigación la cual dependerá la aprobación del grupo o la institución al no dar a conocer

aquello que no afectar la relación investigador y empresa por la divulgación de la misma.

Humildad

Cegarra, J (2011), la humildad por la naturaleza de la investigación es muchas veces difícil de alcanzar la verdad, por ello el investigador deberá de ser humilde ante cualquier situación reflejando así su verdadera personalidad del investigador. Él no significa que el investigador no defienda su proyecto y de estar orgulloso de sus resultados.

Criterios de rigor científico

Se han tomado valides de contenido, de criterio metodológico, intensión, objetividad de medición y observación. Además de claridad de objetividad, actualidad, consistencia, coherencia y pertinencia.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

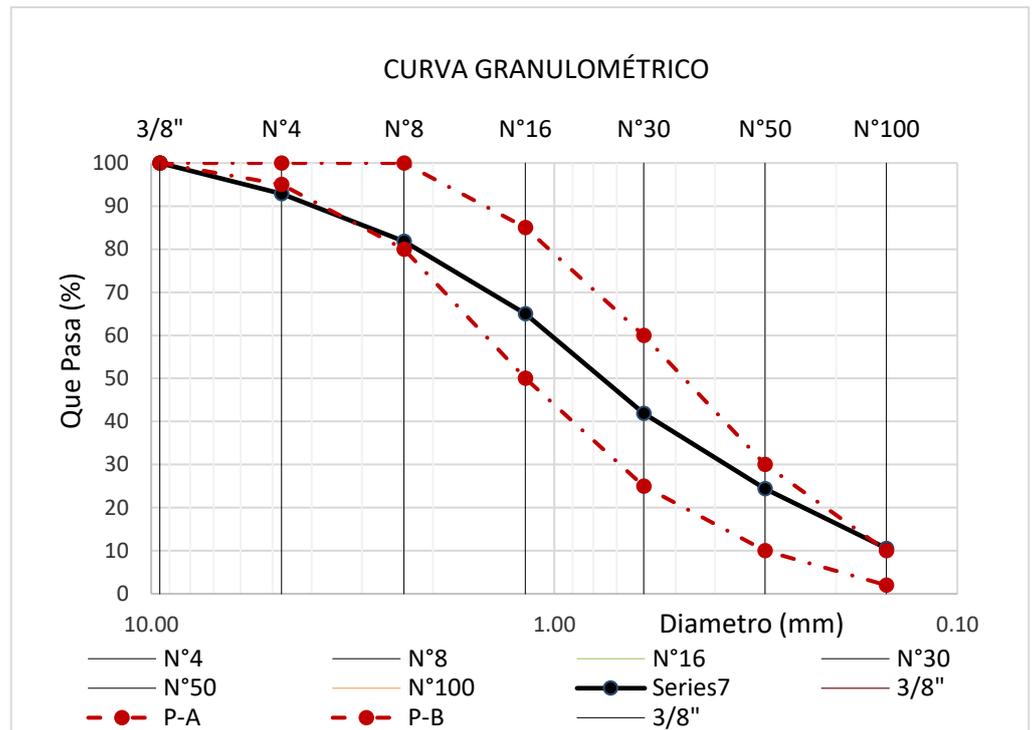
3.1. Resultados

Materiales

Análisis granulométrico

El análisis granulométrico se realizó partiendo del procedimiento establecido en la norma, el agregado utilizado para el análisis proviene de la cantera de la Victoria – Pátapo. El ensayo nos permitió obtener la distribución grafica del material que se utilizara para la elaboración de la Limadura de hierro y Escoria de acero.

Fig.9. Curva Granulométrico



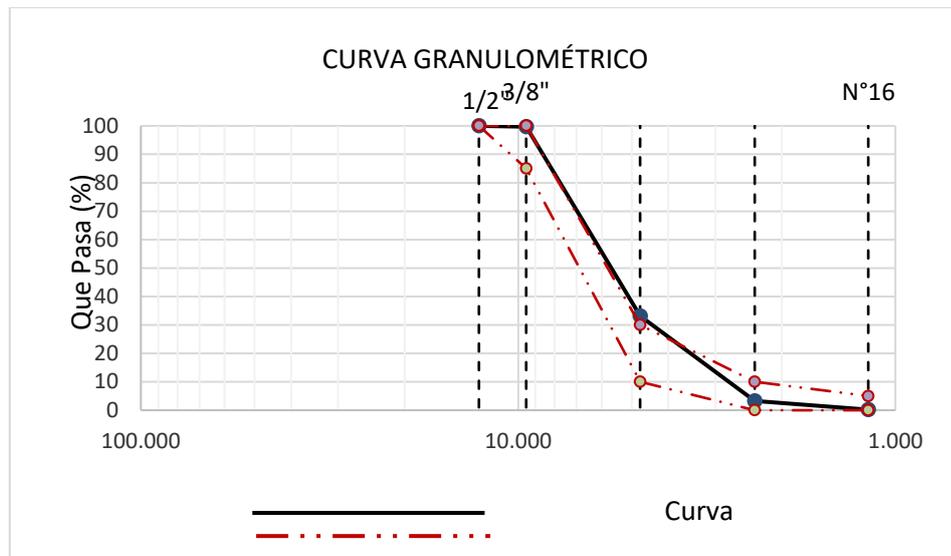
Nota: en la figura 9 se elaboró el diagrama de la curva granulométrica donde el análisis correspondiente a los resultados de la línea principal del eje vertical teniendo como parte fundamental de la cantera de Pátapo, la curva granulométrica nos ayuda para realizar el análisis.

TABLA 4. Análisis granulométrico del confitillo la victoria – Pátapo

Malla		Peso	%	% Acumulado	% Acumulado Que	% Que pasa		
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	pasa			
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.0	100.0		100.0	
3/8"	9.520	2.80	0.26	0.3	99.7	85	-	100
N.º 4	4.750	716.00	66.67	66.9	33.1	10	-	30
N.º 8	2.360	320.00	29.80	96.7	3.3	0	-	10
N.º 16	1.180	33.00	3.07	99.8	0.2	0	-	5
FONDO		2.70	0.25	100.0	0.0			
MÓDULO DE FINEZA						2.64		

Nota: en esta tabla se muestra el análisis granulométrico del confitillo de la cantera de Pátapo, en primer lugar, podemos encontrar las mallas utilizadas en pulgadas y milímetros, en segundo punto podemos destacar cada uno de los tapices utilizados de acuerdo a cada uno de los requerimientos.

Fig.10. Curva Granulométrico del confitillo



Nota: en la figura 10 se elaboró el diagrama de la curva granulométrica del confitillo donde el análisis correspondiente a los resultados de la línea principal del eje vertical teniendo como parte fundamental de la cantera de Pátapo, la curva granulométrica nos ayuda para realizar el análisis correspondiente para esta cantera.

Contenido de humedad

El contenido de humedad del agregado¹ fue efectuado por la recopilación de datos de dos muestras puestas en su estado natural al horno 24 hrs, estas muestras fueron pesadas antes de ingresarlas al horno con esto veremos la diferencia de pesos obteniendo así la capacidad de agua que puede tener superficialmente, este dato es muy importante en el diseño de las unidades de albañilería de concreto porque de esta manera podremos obtener el agua neta para el diseño, jugando este un papel muy importante en la resistencia.

Cálculo del contenido de humedad en el material

TABLA 5. Cálculo de contenido de humedad

AGREGADO FINO CANTERA LA VICTORIA – PATAPO

Descripción	Uní	M1	M2	Promedio
Peso de muestra húmeda	(gr.)	500	500	500
Peso de muestra seca	(gr.)	498	498	498
Peso de recipiente	(gr.)	179	179	179
Contenido de humedad	(%)	0.63	0.63	0.63

Nota: en esta tabla se muestra el análisis del agregado fino de la cantera la victoria Pátapo, en primer lugar, podemos encontrar la descripción de cada una de los pesos, siendo los más relevantes teniendo como unidad principal el gramo, se realizó el ejercicio con dos masas obteniendo un promedio final.

Peso específico y absorción

Se elaboró el ensayo siguiendo los parámetros normados, este ensayo es de vital importancia porque con ello podremos obtener el agua de amasado para el diseño de las unidades de albañilería de concreto.

TABLA 6. Cálculo del peso específico y absorción arena - CANTERA LA VICTORIA – PATAPO

Ensayo		
PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.686
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.703
PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.731
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.80

Nota: en esta tabla se muestra en primer los ensayos que se realizó a la respectiva cantera teniendo como factores principales el peso y el porcentaje, estos ensayos nos ayudaron a verificar que tan beneficioso es trabajar con la arena de esta cantera teniendo en cuenta su peso específico y la absorción que tiene la arena, logrando obtener el porcentaje de absorción es de 0.80%.

El peso específico en nuestro ensayo fue de 2.703 gr/cm³, el porcentaje de absorción obtenido es de 0.80%.

TABLA 7. Cálculo del peso específico y absorción confitillo - CANTERA LA VICTORIA – PATAPO

Ensayo			
PESO ESPECIFICO DE MASA		(gr/cm ³)	2.694
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO		(gr/cm ³)	2.721
PESO ESPECIFICO APARENTE		(gr/cm ³)	2.769
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN		%	1.0

Nota: en esta tabla se muestra en primer los ensayos que se realizó a la respectiva cantera teniendo como factores principales el peso y el porcentaje, estos ensayos nos ayudaron a verificar que tan beneficioso es trabajar con el confitillo de esta cantera teniendo en cuenta su peso específico y la absorción que tiene el confitillo, logrando obtener el porcentaje de absorción es de 1%.

El peso específico en nuestro ensayo fue de 2.721 gr/cm³, el porcentaje de absorción obtenido es de 1.0%.

Peso unitario suelto y compactado

El ensayo fue realizado con los pasos normados, se les aplicó el ensayo a dos muestras en la cual el promedio de sus resultados dio 1375 kg/m³ para el peso unitario suelto y 1474 kg/m³, estos datos servirán para hallar la cantidad de material por tand

TABLA 8. Cálculo del peso unitario suelto y compactado – arena fina

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	11855	11842	11838
Peso del recipiente	(gr.)	7702	7702	7702
Peso de muestra	(gr.)	4153	4140	4136
Constante o Volumen	(cm ³)	0.002994	0.002994	0.002994
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1387	1383	1381
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		1384	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)		1375	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	12139	12143	12149
Peso del recipiente	(gr.)	7702	7702	7702
Peso de muestra	(gr.)	4437	4441	4447
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.00299	0.00299	0.00299
		4	4	4
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1482	1483	1485
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		1483	
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm ³)		1474	

Nota: en esta tabla analizó el estudio de peso unitario suelto donde la materia prima principal es la arena, obteniendo como unidades el gramo y el centímetro, se elaboró 3 ensayo cada uno para poder así tener mayor resultado teniendo al final un promedio estándar del peso unitario húmedo y seco.

En segundo lugar, se elaboró el peso unitario compactado teniendo como factores tres ensayos logrando sacar un promedio con las muestras establecidas tanto el peso unitario compactado húmedo como seco.

TABLA 9. Resumen de ensayo – Agregado fino

MODO DE FINEZA	2.83	% ARENA	% DE FINOS
		89.4	10.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GR	
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)		2.731	
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %		0.8	
Peso Unitario (Kg/m ³)		Suelto 1375	Compactado 1474

Nota: Esta tabla muestra los elementos, primero los criterios que se siguió para la elaboración de los ensayos teniendo como unidades el porcentaje, kilogramo y el gramo, arena fina y porcentaje de finos tanto suelto como compactado, teniendo como resultado en porcentaje de arena suelta 1375 kg/m³ y compactado 1474 kg/m³.

TABLA 10. Cálculo del peso unitario suelto y compactado – Confitillo

1.- PESO UNITARIO SUELTO		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	11844	11839	11832
Peso del recipiente	(gr.)	7702	7702	7702
Peso de muestra	(gr.)	4142	4137	4130
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.00299	0.00299	0.00299
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1383	1382	1379
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		1382	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)		1374	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	12147	12137	12140
Peso del recipiente	(gr.)	7702	7702	7702
Peso de muestra	(gr.)	4445	4435	4438
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.00299	0.00299	0.00299
Peso unitario	(gr/cm ³)	1485	1481	1482

suelto húmedo		
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm3)	1483
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm3)	1475

Nota: Esta tabla muestra los elementos que se utilizaron para el cálculo del peso suelto y compactado, en primer lugar, se realizaron 3 muestras para desarrollar el peso unitario suelto y compactado, teniendo como factor primordial en el peso unitario suelto húmedo de 1382 gr/cm3 peso unitario suelto seco promedio de 1374 gr/cm3. Segundo lugar se tenemos el peso unitario compactado teniendo como factores el desarrollo de tres pruebas logrando obtener el peso unitario seco compactado es de 1475 gr/cm3.

TABLA 11. Resumen de ensayo – Confitillo

MODO DE FINEZA	2.64	% ARENA	% DE FINOS
		99.8	0.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		gr	
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)		6.200	
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %		1.0	
Peso Unitario (Kg/m3)		Suelto	Compactado
		1374	1475

Nota: Esta tabla muestra los elementos, en primer lugar, los criterios que se siguió para la elaboración de los ensayos teniendo como unidades el porcentaje, kilogramo y el gramo, el ensayo del confitillo se realizó suelto y compactado teniendo como resultado 1374 gr/m3 de peso unitario suelto y de peso unitario compactado 1475 gr/m3 como factores de resultados.

Granulometría de la limadura de hierro

TABLA 12. Análisis Granulometría - Limadura de hierro

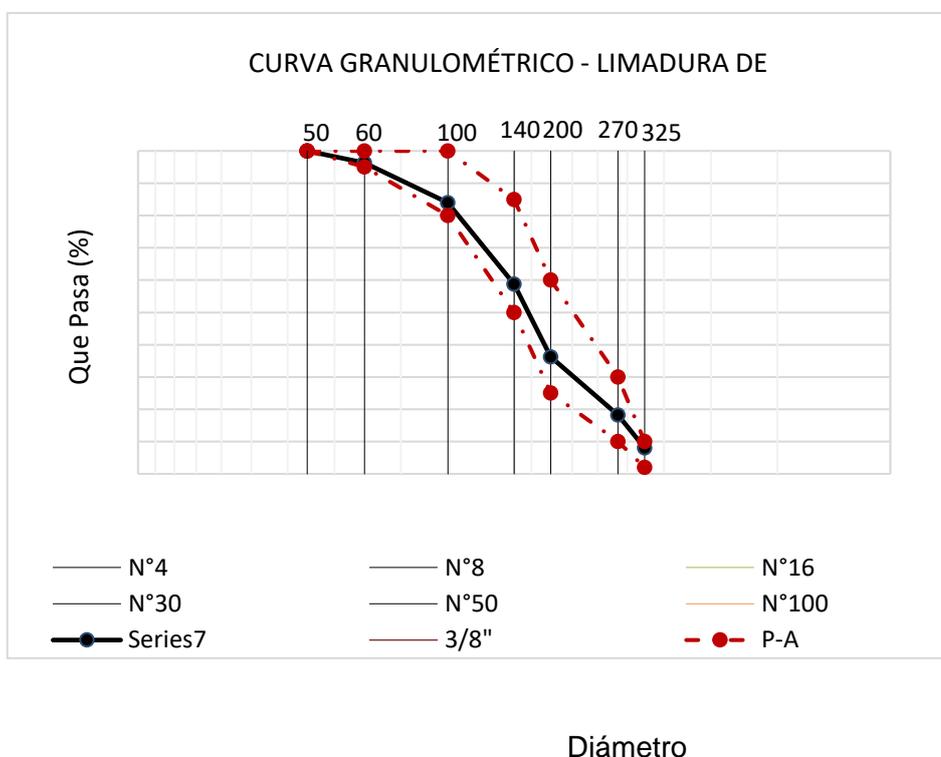
CALCULO GRANULOMETRICO DE LA LIMADURA DE HIERRO

Malla Pulg. (mm.)	Masa Retenid o	% Retenid o	% Acumulad o	% Acumulad o	% que pasa
			Retenido	Que pasa	
Nº 50 0.355	0.00	0.00	0.0	100.0	100
Nº 60 0.250	15.92	3.65	3.6	96.4	95 - 100
Nº 100 0.150	54.09	12.40	16.0	84.0	80 - 100
Nº 140 0.100	110.12	25.24	41.3	58.7	50 - 85
Nº 200 0.080	98.27	22.52	63.8	36.2	25 - 60
Nº 270 0.053	78.34	17.95	81.8	18.2	10 - 30
Nº 325 0.045	44.44	10.19	91.9	8.1	2 - 10
FONDO	35.14	8.05	100.0	0.0	

Nota: Esta tabla muestra los elementos que se tomaron para realizar los cálculos granulométricos del aditivo que se está utilizando para el análisis, la limadura de hierro utilizando la herramienta la tara para la ejecución de este trabajo, teniendo como parte principal la masa retenida logrando obtener como fondo de la tara de 35.14g, como factor retenido de 8.05g, teniendo como módulo de fineza de 2.98.

Módulo de fineza	_____	%	_____
	2.98	L. Hierro	91.9
	_____	%	_____
		fino	8.1

Fig.11. Curva Granulométrico Limadura de hierro



Nota: en la figura 11 se elaboró el diagrama de la curva granulométrica de la limadura de hierro donde el análisis correspondiente a los resultados de la línea principal del eje vertical teniendo como parte fundamental de la curva de cada uno de las taras, la curva granulométrica nos ayuda para realizar el análisis.

Granulometría de la Escoria de acero

TABLA 13. Granulometría de la Escoria de acero

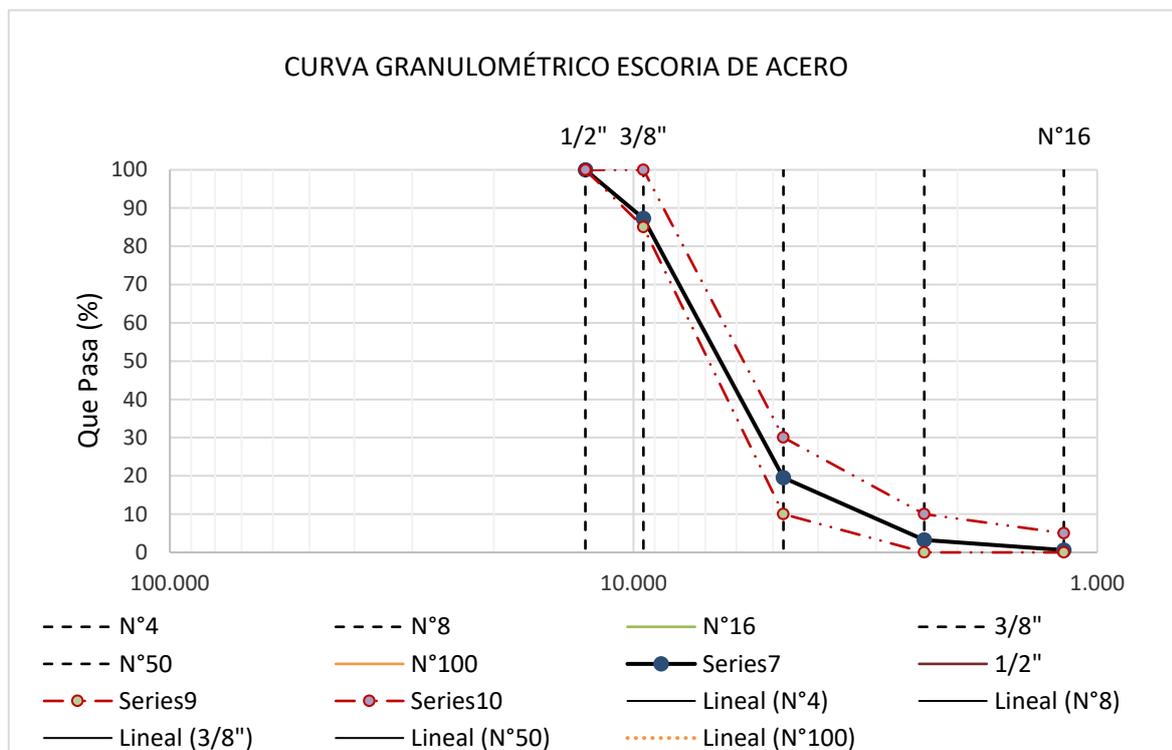
CALCULO GRANULOMETRICO DE LA ESCORIA DE ACERO

Malla	Peso	%	%	%	% que pasa	
Pulg. (mm.)	Retenido	Retenido	Acumulado Retenido	Acumulado Que pasa		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	63.00	12.68	12.7	87.3	85 - 100
Nº 4	4.750	337.00	67.81	80.5	19.5	10 - 30
Nº 8	2.360	81.00	16.30	96.8	3.2	0 - 10
Nº 16	1.180	13.00	2.62	99.4	0.6	0 - 5
FONDO	3.00	0.60	100.0	0.0		

MODULO DE FINEZA	2.89	%	
		E. acero	99.4
		Finos	0.6

Nota: en la tabla 13 se analizó el cálculo granulométrico de la escoria de acero teniendo como factor primordial la utilización de las taras teniendo en cuenta cada una de ellas de acuerdo a su medida logrando obtener un módulo de fineza de 2.89 con el 99.4% de arena y 0.6 % de fino logrando así el análisis del cálculo granulométrico de la escoria de acero.

Fig.12. Curva Granulométrico Escoria de Acero



Nota: en la figura 12 se elaboró el diagrama de la curva granulométrica de la escoria de acero donde el análisis correspondiente a los resultados de la línea principal del eje vertical teniendo como parte fundamental de la curva de cada uno de las taras, la curva granulométrica nos ayuda para realizar el análisis, la curva empieza en pulgadas.

Peso unitario suelto y compactado de La limadura de hierro

El ensayo aplicado limadura de acero se realizó teniendo en cuenta todos los pasos normados, los resultados en dichos ensayos fueron los siguientes, 1868 kg/m³ en el peso unitario suelto, 2882 kg/m³ para el peso unitario compactado.

Cálculo del peso unitario suelto y compactado de la limadura de hierro

TABLA 14. Cálculo Peso unitario suelto y compactado – Limadura de hierro

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	13560	13558	13562
Peso del recipiente	(gr.)	9562	9562	9562
Peso de muestra	(gr.)	3998	3996	4000
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.002123	0.002123	0.002123
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1883	1882	1884
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		1883	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)		1868	

Fuente: Elaboración propia

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	15730	15727	15732
Peso del recipiente	(gr.)	9562	9562	9562
Peso de muestra	(gr.)	6168	6165	6170
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.002123	0.0021	0.0021
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	2905	2904	2906
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		2905	
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm ³)		2882	

Nota: Esta tabla muestra los elementos que se utilizaron para el cálculo del peso suelto y compactado de la limadura de hierro, en primer lugar, se realizaron 3 muestras para desarrollar el peso unitario suelto y compactado, teniendo como factor primordial en el peso unitario suelto húmedo de 1883 gr/cm³ , peso unitario suelto seco promedio de 1868 gr/cm³.

Segundo lugar se tenemos el peso unitario compactado teniendo como factores el desarrollo de tres pruebas logrando obtener el peso unitario seco compactado húmedo es 2905 gr/cm³ y el peso unitario seco compactado 2882 gr/cm³.

TABLA 15. Resumen ensayos de la Limadura de hierro

Módulo de Finura	2.98	% L. hierro 91.9	% de finos 8.1
Peso unitario (Kg/m ³)		Suelto 1868	Compactado 2882

Nota: Esta tabla muestra cada uno de los resúmenes de los ensayos del aditivo de la limadura de hierro, en primer lugar, encontramos el módulo de finura 91.9%, el peso unitario suelto 1868 teniendo como factores primordiales.

Peso unitario suelto y compactado de La Escoria de Acero

El ensayo aplicando escoria de acero se realizó teniendo en cuenta todos los pasos normados, los resultados en dichos ensayos fueron los siguientes, 1757 kg/m³ en el peso unitario suelto, 2419 kg/m³ para el peso unitario compactado.

Cálculo del peso unitario suelto y compactado de la Escoria de acero

TABLA 16. Calculo Peso unitario suelto y compactado – Escoria de acero

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	13212	13248	13487
Peso del recipiente	(gr.)	9562	9562	9562
Peso de muestra	(gr.)	3650	3686	3925
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.002123	0.002123	0.002123

Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	1719	1736	1849
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		1768	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)		1757	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

		A	B	C
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	14730	14727	14732
Peso del recipiente	(gr.)	9562	9562	9562
Peso de muestra	(gr.)	5168	5165	5170
Constante ó Volumen	(cm ³)	0.002123	0.0021	0.0021
Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)	2434	2433	2435
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)		2434	
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm ³)		2419	

Nota: Esta tabla muestra los elementos que se utilizaron para el cálculo del peso suelto y compactado de la escoria de acero, en primer lugar, se realizaron 3 muestras para desarrollar el peso unitario suelto y compactado, teniendo como factor primordial en el peso unitario suelto húmedo de 1883 gr/cm³ peso unitario suelto seco promedio de 1868 gr/cm³.

Segundo lugar se tenemos el peso unitario compactado teniendo como factores el desarrollo de tres pruebas logrando obtener el peso unitario seco compactado húmedo es 2905 gr/cm³ y el peso unitario seco compactado 2882 gr/cm³.

TABLA 17. Resumen ensayos de la Limadura de hierro

Módulo de Finura	2.89	% E. acero 99.4	% de finos 0.6
Peso unitario (Kg/m ³)		Suelto 1757	Compactado 2419

Nota: Esta tabla muestra cada uno de los resúmenes de los ensayos del aditivo de la escoria de acero, en primer lugar, encontramos el módulo de finura 99.4%, el peso unitario suelto 1757 kg/cm³ y el peso unitario compactado 2419 kg/cm³ teniendo como factores primordiales.

Variación dimensional de la limadura de hierro

Los siguientes ensayos se realizaron aplicando un porcentaje de limadura de hierro a las unidades de albañilería para luego analizar la resistencia, humedad,

tensión, firmeza de estos bloques logrando el análisis correspondiente.

TABLA 18. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 0%
Bloque Patrón

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	124	193
02	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	394	124	194
03	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	393	122	192
04	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	193
05	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	123	193
06	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	192
07	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	124	192
08	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	394	123	194
09	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	122	192
10	BLOQUES 0 % DE LIMADURA DE HIERRO	393	125	192

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con bloques patrón analizando 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 19. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería
Bloque 6% Limadura de hierro

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	123	191
02	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	123	191
03	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	123	190
04	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	389	123	191

05	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	389	122	191
06	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	389	124	190
07	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
08	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
09	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
10	BLOQUES 6 % DE LIMADURA DE HIERRO	394	123	192

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 6% de la limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 20. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería
Bloque 8% Limadura de hierro

Muestra Nº	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	191
02	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
03	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	192
04	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	191
05	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
06	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	190
07	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	191
08	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	191
09	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	389	122	190

10	BLOQUES 8 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	122	192
----	-----------------------------------------	-----	-----	-----

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 8% de la limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 21. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería
Bloque 10% Limadura de hierro

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	124	191
02	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	192
03	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	192
04	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	124	191
05	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	192
06	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	123	192
07	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	124	192
08	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	123	191
09	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	192
10	BLOQUES 10 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	124	192

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 10% de la limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 22. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería
Bloque 12% Limadura de hierro

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	390	123	187
02	BLOQUES 12 % DE LIMADURA	391	123	189

DE HIERRO				
03	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	122	187
04	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	392	105	187
05	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	393	123	188
06	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	393	122	188
07	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	187
08	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	189
09	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	122	188
10	BLOQUES 12 % DE LIMADURA DE HIERRO	391	123	187

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 12% de la limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

El análisis de la variación dimensional en las unidades escogidas fue satisfactorio por lo que cumplen con lo establecido en la norma E-070, donde pide 12% como rango máximo de dispersión en sus dimensiones, pero en las lecturas de medición en cada lado no llega ni al 1% estando esta como espécimen aceptado.

Variación dimensional de la Escoria de acero

TABLA 23. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 0%
Bloque Patrón

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	392	120	188
02	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	392	121	187
03	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	393	120	187
04	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	187
05	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	391	121	188
06	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	189

07	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	393	120	188
08	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	187
09	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	188
10	BLOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	393	123	187

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con bloques patrón, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 24. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 6% Escoria de acero

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	392	119	189
02	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	392	120	187
03	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	391	119	188
04	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	392	119	187
05	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	190
06	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	391	120	190
07	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	391	120	188
08	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	392	120	190
09	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	392	119	190
10	BLOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	393	119	189

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 6% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 25. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 8% Escoria de acero

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	189
02	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	186
03	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	392	121	189
04	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	123	188
05	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	122	189
06	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	122	188
07	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	122	188
08	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	394	122	189
09	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	123	190
10	BLOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	393	123	189

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 8% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 26. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 10% Escoria de acero

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	120	188
02	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	395	121	188
03	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	190
04	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	122	189
05	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	123	189
06	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	190
07	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	189
08	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	120	188

09	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	191
10	BLOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	394	123	189

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 10% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

TABLA 27. Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería 12% Escoria de acero

8Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	392	120	189
02	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	186
03	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	392	120	188
04	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	394	122	190
05	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	392	122	187
06	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	394	121	190
07	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	188
08	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	393	121	188.5
09	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	392	121	189.5
10	BLOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	393	122	189

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de variación dimensional en unidades de albañilería con aditivos del 12% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta sus medidas de largo, ancho y altura de los bloques.

El análisis de la variación dimensional en las unidades escogidas fue satisfactorio por lo que cumplen con lo establecido en la norma E-070, donde pide 12% como rango máximo de dispersión en sus dimensiones, pero en las lecturas de medición en cada lado no llega ni al 1% estando esta como espécimen aceptado.

El análisis de la variación dimensional en las unidades escogidas fue satisfactorio por lo que cumplen con lo establecido en la norma E-070, donde pide 12% como rango máximo de dispersión en sus dimensiones, pero en las lecturas de medición en cada lado no llega ni al 1% estando esta como espécimen aceptado.

Alabeo

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque Patrón.

TABLA 28. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque Patrón

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.25
02	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.25	1.50
03	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.75	2.00
04	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	2.00	2.25
05	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
06	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	2.00	2.25
07	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	1.25	2.25
08	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.00	1.25	1.75
09	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.50	2.50
10	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	1.50

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con bloques patrón, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque Patrón

TABLA 29. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 6% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	1.75	2.25
02	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
03	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	1.75	1.75	2.25

04	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	2.25	2.00	1.75	2.00
05	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.25
06	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	2.00	1.75
07	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.75	1.75	2.25
08	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	1.50	2.25
09	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	2.00	2.25
10	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.75	2.00

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 6% de limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 8% Limadura de hierro

TABLA 30. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 8% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.25	1.75	2.00
02	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	2.25
03	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.25	1.25	2.25
04	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
05	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	1.75
06	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.00	1.25	1.50
07	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	2.00
08	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.75	1.50	2.25
09	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.25	1.00	2.50
10	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.00	1.25	2.00

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 8% de limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los

lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 10% Limadura de hierro.

TABLA 31. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 10% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.00	2.25	1.75
02	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.25	2.00
03	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.00	1.50
04	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.25	1.25	2.00
05	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.50	1.50	2.25
06	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	2.00	1.50
07	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	2.00
08	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.50	1.75
09	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	1.75	1.50	2.00
10	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.25	2.25	1.75	2.25

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 10% de limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 12% Limadura de hierro

TABLA 32. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 12% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.00	1.00	1.00
02	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.00	1.25	1.50
03	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.50	1.25	2.00
04	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	1.75	1.00	2.00
05	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	1.25	1.25	1.00
06	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	2.00
07	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.25	1.00	2.00
08	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	1.75	1.50	2.50
09	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	2.00	2.00
10	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.50	1.50	1.50

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 12% de limadura de hierro, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

La medición obtenida en este ensayo se efectuó con 10 unidades al azar tomando las medidas de tal manera de tener una lectura de 0.20 mm y 0.58 mm siendo esta una medida aceptable para usos de ladrillos industriales.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque Patrón

TABLA 33. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque Patrón

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	1.75	1.50	2.25
02	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.00	1.75
03	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	2.25
04	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.00
05	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	2.25
06	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.75	2.25
07	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.00	2.00
08	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.00	1.75

09	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.00	1.25	2.25
10	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.00	1.75

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con bloques patrón, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 6% Escoria de acero

TABLA 34. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 6% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.75	1.00	2.50
02	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.25
03	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.00
04	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.50	1.25	2.50
05	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.75	2.25
06	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	1.75
07	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.50	1.75	2.25
08	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.00	2.25
09	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.75	2.25
10	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.25	2.00

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 6% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 8% Escoria de acero

TABLA 35. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 8% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 8% DE	1.00	1.50	1.50	2.00

02	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.00	2.00
03	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.25	2.50
04	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.00	1.50	2.50
05	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.00	2.00
06	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.50	1.75
07	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.00	2.25
08	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.00	2.25
09	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.50	2.25
10	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.25

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 8% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 10% Escoria de acero

TABLA 36. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 10% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.25	1.50	2.00
02	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.00	2.25
03	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.25	1.75
04	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.50	1.00	2.25

05	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.75	2.00
06	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	2.25	2.00
07	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.50
08	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.50	1.25	2.00
09	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.00	2.25
10	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.00	1.25	2.50

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 10% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

Cálculo del alabeo en la superficie de asiento de la unidad (cóncavo y convexo) Bloque 12% Escoria de acero

TABLA 37. Ensayo alabeo – cóncavo y convexo Bloque 12% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.25	2.00
02	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.50	1.00	2.00
03	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.50	2.50
04	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.25	2.00
05	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	1.50	1.50	2.25
06	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.00	2.50
07	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.00	2.25
08	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.25
09	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.25	1.75	2.25
10	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.25	2.00

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de alabeo en unidades de albañilería con la adición del 12% de escoria de acero, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta cada una de las caras de los bloques analizando los lados cóncavos y convexos de cada una de las caras.

La medición obtenida en este ensayo se efectuó con 10 unidades al azar tomando las medidas de tal manera de tener una lectura de 0.20 mm y 0.58 mm siendo esta una medida aceptable para usos de ladrillos industriales.

Porcentaje de área de vacíos

TABLA 38. Ensayo porcentaje de Área de vacío

% AREA DE VACIO (tipo de ladrillo)										
Muestra	IDENTIFICACIÓN	LARGO	ANCHO	ALTURA	VOLUMEN DEL ESPÉCIMEN	PESO ESPECÍFICO DE LA ARENA (r)	MASA ARENA EN ALVEOLOS	VOLUMEN DE ALVEOLOS	ÁREA DE ALVEOLOS	ÁREA DE VACÍOS
Nº		(cm)	(cm)	(cm)	(cm ³)	(gr/cm ³)	(gr)	(cm ³)	CM ²	(%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	38.70	12.21	19.07	9011.09	1.37	5475	3999.27	209.72	44.38
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.00	12.22	19.05	9078.85	1.37	5648	4125.64	216.57	45.44
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.30	12.38	19.42	9448.49	1.37	5625	4108.84	211.58	43.49
04	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.30	12.62	19.42	9631.66	1.37	5771	4215.49	217.07	43.77
05	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.00	12.28	19.23	9209.63	1.37	5599	4089.85	212.68	44.41
06	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.00	12.19	19.18	9118.36	1.37	5678	4147.55	216.24	45.49
07	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.10	12.18	19.00	9048.52	1.37	5499	4016.80	211.41	44.39
08	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.20	12.59	19.20	9475.74	1.37	5513	4027.03	209.74	42.50
09	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	39.50	12.18	19.22	9246.93	1.37	5487	4008.04	208.53	43.34
10	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	38.50	12.25	19.10	9008.04	1.37	5512	4026.30	210.80	44.70
PROMEDIO										44.19

Nota: Esta tabla muestra los ensayos de porcentaje del área de vacío en las unidades de albañilería con bloques patrón, teniendo como base los bloques analizados en 10 muestras teniendo en cuenta las dimensiones, volumen, el peso específico de la arena que se le agregara al bloque teniendo en cuenta su espacio, los alveolos y su volumen para lograr hallar el área de vacío.

Porcentajes “%” de absorción

Cálculo de la absorción de las unidades de albañilería – Limadura de hierro

TABLA 39. Ensayo de absorción - Patrón

Muestra N.º	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	BLOQUE DE CONCRETO - PATRÓN	11498	10536	9.1	
02	BLOQUE DE CONCRETO - PATRÓN	11909	10857	9.7	9.41
03	BLOQUE DE CONCRETO - PATRÓN	11704	10696	9.4	

Nota: Esta tabla se analizó la absorción de las unidades de albañilería teniendo como base el uso de 3 muestras, el bloque patrón teniendo en cuenta el Ws y Wd con un porcentaje de absorción de cada uno de estos bloques, logrando calcular el promedio de absorción del 9.41%.

TABLA 40. Ensayo de absorción el 6% con Limadura de Hierro

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	11443	10627	7.7	
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	11606	10857	6.9	6.96
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	11525	10842	6.3	

Nota: Esta tabla se analizó la absorción de las unidades de albañilería teniendo como base el uso de 3 muestras, los bloques con el aditivo del 6% de limadura de hierro teniendo en cuenta el Ws y Wd con un porcentaje de absorción de cada uno de estos bloques, logrando calcular el promedio de absorción del 6%.

TABLA 41. Ensayo de absorción el 8% con Limadura de Hierro

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE LIMADURA DE HIERRO	11709	10655	9.9	
02	BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE LIMADURA DE HIERRO	11889	10846	9.6	9.76
03	BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE LIMADURA DE HIERRO	11799	10750	9.8	

Nota: Esta tabla se analizó la absorción de las unidades de albañilería teniendo como base el uso de 3 muestras, los bloques con el aditivo del 8 % de limadura de hierro teniendo en cuenta el Ws y Wd con un porcentaje de absorción de cada uno de estos bloques, logrando calcular el promedio de absorción del 9.7.%.

TABLA 42. Ensayo de absorción el 10% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Ws	Wd	Absorción	Absorción promedio
Nº		(kg)	(kg)	(%)	(%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE LIMADURA DE HIERRO	11790	10809	9.1	7.70
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE LIMADURA DE HIERRO	11610	10786	7.6	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE LIMADURA DE HIERRO	11700	10998	6.4	

Nota: En la tabla número 42, se realizó el ensayo de absorción de agua, en tres bloques de la unidad de ladrillo, que tiene una incorporación de 10% de limadura de hierro, dándonos como resultados en cada uno un valor distinto: el menor es 6.4%, el intermedio 7.6% y mayor valor que nos da es de 9.1%, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 7.70 de los 3 individuos.

TABLA 43. Ensayo de absorción el 12% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Ws	Wd	Absorción	Absorción promedio
Nº		(kg)	(kg)	(%)	(%)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE LIMADURA DE HIERRO	11637	10702	8.7	8.75
02	BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE LIMADURA DE HIERRO	11778	10830	8.8	
03	BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE LIMADURA DE HIERRO	11707	10765	8.8	

Nota: En la tabla número 43, se realizó el ensayo de absorción de agua, en tres individuos de unidad de ladrillo, que tiene una incorporación de 12% de limadura de hierro, dándonos como resultados en 2 valores similares, que adoptaremos como los mayores que es 8.8%, y con un valor inferior que es de 8.7 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 8.75% de dicho ensayo.

Cálculo de la absorción de las unidades de albañilería – Escoria de Acero

TABLA 44. Ensayo de absorción – Patrón

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE ESCORIA DE ACERO	11568	10811	7.0	7.32
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE ESCORIA DE ACERO	11610	10731	8.2	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE ESCORIA DE ACERO	11597	10861	6.8	

Nota: En la tabla número 44, se realizó el ensayo de absorción de agua, en tres individuos de unidad de ladrillo, que tiene una incorporación de 0% de limadura de hierro lo que vendría ser nuestro bloque patrón, dándonos como resultados valores diferentes, el mayor resultado de dicho ensayo es 8.2%, el valor intermedio sería 7.0, y el último valor inferior que es 6.8 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 7.32% de dicho ensayo.

TABLA 45. Ensayo de absorción el 6% con Escoria de Acero

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE ESCORIA DE ACERO	11931	11100	7.5	8.41
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE ESCORIA DE ACERO	12121	10959	10.6	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE ESCORIA DE ACERO	12061	11256	7.2	

Nota: En la tabla número 45, se realiza el ensayo de absorción de agua, en 3 muestras de unidad de ladrillo, que tiene una incorporación 6% de escoria de acero, lo que nos da como resultados valores diferentes, el mayor resultado de dicho ensayo es 10.6%, el valor intermedio sería 7.5, y el último valor inferior que es 7.2 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 8.41% de dicho ensayo.

TABLA 46. Ensayo de absorción el 8% con Escoria de Acero

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE ESCORIA DE ACERO	12056	10977	9.8	9.43
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE ESCORIA DE ACERO	11772	10764	9.4	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 8% DE ESCORIA DE ACERO	11985	10987	9.1	

Nota: En la tabla número 46, se realiza el ensayo de absorción de agua, en 3 bloques de unidad de ladrillo, que tiene una incorporación al 8% de escoria de acero, lo que nos da como resultados valores diferentes, el mayor resultado de dicho ensayo es 9.8%, el valor intermedio sería 9.4, y el último valor inferior que es 9.1 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 9.43% de dicho ensayo.

TABLA 47. Ensayo de absorción el 10% con Escoria de Acero

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)	Absorción promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE ESCORIA DE ACERO	11849	10657	11.2	9.89
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE ESCORIA DE ACERO	11955	11000	8.7	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE ESCORIA DE ACERO	12151	11065	9.8	

Nota: En la tabla número 47, se realiza el ensayo de absorción de agua, en 3 bloques de unidad de ladrillo, que tiene una incorporación al 10% de escoria de acero, lo que nos arroja resultados diferentes, el mayor resultado de dicho ensayo es 11.2%, el valor intermedio sería 9.8, y el último valor inferior que es 8.7 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 9.43% de dicho ensayo.

TABLA 48. Ensayo de absorción el 12% con Escoria de Acero

Muestra a Nº	IDENTIFICACIÓN N	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción n (%)	Absorción n promedio (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE ESCORIA DE ACERO	1166 7	1063 3	9.7	8.59
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE ESCORIA DE ACERO	1175 8	1077 3	9.1	
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 12% DE ESCORIA DE ACERO	1189 3	1112 6	6.9	

Nota: En la tabla número 48, se realiza el ensayo de absorción de agua, en tres unidades de ladrillo, que tiene una incorporación al 12% de escoria de acero, lo que da como resultados distintos valores, el mayor resultado de dicho ensayo es 9.7%, el valor intermedio sería 9.1, y el último valor inferior que es 6.9 %, con estos valores determinamos la Absorción promedio que es 8.59% de dicho ensayo.

Porcentaje “%” de succión

Cálculo de la succión de las unidades de albañilería – Limadura de hierro

TABLA 49. Ensayo succión en las unidades de albañilería – Limadura de hierro

Muestra °	Descripción de la unidad	Largo				Ancho				Área Bruta (cm2)	Área Alveolos cm2)	Área Neta cm2)	Masa Muestra Seco g.)	Masa Muestra ensayada g.)	Masa agua g)	Succión (gr/200cm 2/min)	Succión (%.)	Succión (%.)		
		1	2	3	4	1	2	3	4											
1	LOQUES 0 % DE	9.50	9.50	9.50	9.50	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	1	82	12	69	0536	1498	62	13.99	.13	
2	LIMADUR A DE	9.10	9.10	9.10	9.10	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	1	77	12	65	0857	1909	052	94.02	.69	.41
3	HIERRO	9.10	9.10	9.10	9.10	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	1	88	12	76	0696	1704	008	30.62	.42	
4	LOQUES 6 % DE	9.10	9.10	9.10	9.10	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	1	79	12	67	0627	1443	16	12.28	.68	
5	LIMADU RA DE	9.40	9.40	9.40	9.40	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	1	89	12	77	1057	1606	49	96.51	.97	.31
6	HIERRO	9.10	9.10	9.10	9.10	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	1	88	12	76	0842	1525	83	95.76	.30	
7	LOQUES 8 % DE	8.70	8.70	8.70	8.70	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	1	71	12	59	0655	1709	054	14.10	.89	
8	LIMADU RA DE	9.10	9.10	9.10	9.10	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	1	81	12	69	0846	1889	043	75.78	.62	.76
9	HIERRO	9.30	9.30	9.30	9.30	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	1	82	12	69	0750	1799	049	78.80	.76	
0	LOQUES 10 % DE	9.00	9.00	9.00	9.00	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	1	76	12	64	0809	1790	81	43.86	.08	
1	LIMADU RA DE	9.30	9.30	9.30	9.30	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	1	80	12	68	1186	1610	24	16.64	.79	.42
2	HIERRO	8.70	8.70	8.70	8.70	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	1	79	12	67	0998	1700	02	26.48	.38	
3	LOQUES 12 % DE	8.60	8.60	8.60	8.60	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	1	72	12	60	0702	1637	35	19.40	.74	
4	LIMADU RA DE	9.10	9.10	9.10	9.10	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	1	74	12	62	0830	1778	48	24.61	.75	.75
5	HIERRO	9.10	9.10	9.10	9.10	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	1	77	12	65	0765	1707	42	12.05	.75	

Nota: En la tabla número 49, mediante el ensayo de succión, se realizó el análisis de tres bloques de ladrillo en cada uno de los ensayos, desde el 0 % que lo tomamos como muestra patrón, el 6%,8%, 10% y el 12%; determinamos los diámetros de las unidades de ladrillo, largo y ancho en sus cuatro caras; con ensayos: De masa muestra en seco, masa muestra ensayada y masa muestra en agua, obteniendo un resultado promedio en succión de 9.41% al 0%, 6.31% al 6%, 9.76% al 8%, 6.42 al 10% y 8.75% al 12% en limadura de hierro.

Cálculo de la succión de las unidades de albañilería – Escoria de acero

TABLA 50. Ensayo succión en las unidades de albañilería – Escoria de acero

Muestra	Descripción de la unidad	Largo				Ancho				Área Bruta (cm ²)	Área Alveolos (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Masa Muestra Seco (g.)	Masa Muestra ensayada (g.)	Masa agua (g)	Succión (gr/200cm ² /min)	Succión (%)	Succión (%)		
		1	2	3	4	cm)	1	2	3										4	cm)
1	LOQUES 0 % DE ESCORIA DE ACERO	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	66	12	54	0711	1568	57	74.67	.00	
2		9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	76	12	63	0831	1610	79	92.17	.19	.30
3		9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	70	12	58	0954	1689	35	70.61	.71	
4	LOQUES 6 % DE ESCORIA DE ACERO	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	56	12	44	1100	1931	31	81.51	.49	
5		8.90	8.90	8.90	8.90	8.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	63	12	50	0959	2058	099	77.52	0.03	.81
6		9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	63	12	50	1954	3021	067	53.16	.93	
7	LOQUES 8 % DE ESCORIA DE ACERO	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	68	12	55	1857	3056	199	39.51	0.11	
8		9.10	9.10	9.10	9.10	9.10	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	69	12	57	1846	3072	226	54.94	0.35	0.23
9		9.80	9.80	9.80	9.80	9.80	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	90	12	77	1854	3067	213	75.46	0.23	
0	LOQUES 10 % DE ESCORIA DE ACERO	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	80	12	67	0675	1849	174	78.51	1.00	
1		9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	68	12	55	1000	1955	55	48.32	.68	0.11
2		9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	74	12	62	0895	2056	161	87.72	0.66	
3	LOQUES 12 % DE ESCORIA DE ACERO	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	68	12	55	0633	1667	034	10.22	.72	
4		9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	90	12	77	0633	1667	034	45.57	.72	.53
5		9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	87	12	75	0773	1758	85	17.28	.14	

Nota: En la tabla número 50, mediante el ensayo de succión, se realizó el análisis de tres bloques de ladrillo en cada uno de los

ensayos, desde el 0 % que lo tomamos como muestra patrón, el 6%,8%, 10% y el 12%; determinamos los diámetros de las unidades de ladrillo, largo y ancho en sus cuatro caras; con ensayos: De masa muestra en seco, masa muestra ensayada y masa muestra en agua, obteniendo un resultado promedio en succión de 7.30% al 0%, 8.81% al 6%, 10.23% al 8%, 10.11 al 10% y 9.53% al 12% en escoria de acero.

F'b Resistencia de compresión por Unidad

LIMADURA DE HIERRO

TABLA 51. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto Patrón

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	128390	481.90	0.27	27.17
02	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	129260	477.41	0.27	27.61
03	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	128760	488.36	0.26	26.89
04	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	148550	480.20	0.31	31.54

05	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	150210	479.85	0.31	31.92
06	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	149220	487.71	0.31	31.20
07	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	179740	476.97	0.38	38.43
08	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	174950	479.95	0.36	37.17
09	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	182980	473.50	0.39	39.41

Nota: En la tabla número 51, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 0% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 27.17 kg/cm², 27.61 kg/cm², 26.89 kg/cm² a los 7 días, 31.54 kg/cm², 31.92 kg/cm², 31.20 kg/cm² a los 14 días y 38.43 kg/cm², 37.17 kg/cm², 39.41 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 52. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 6% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	147840	485.78	0.30	31.03
02	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	138080	477.41	0.29	29.49
03	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	138700	475.02	0.29	29.77
04	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	168010	476.63	0.35	35.94
05	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	169650	477.80	0.36	36.21
06	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	164430	473.93	0.35	35.38
07	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	199320	476.58	0.42	42.65
08	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	198450	479.02	0.41	42.24
09	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	199010	475.41	0.42	42.69

Nota: En la tabla número 52, se calculó la resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 6% Limadura de hierro con la misma

fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión de: 31.03 kg/cm², 29.49 kg/cm², 29.77 kg/cm² a los 7 días, 35.94 kg/cm², 36.21 kg/cm², 35.38 kg/cm² a los 14 días y 42.65 kg/cm², 42.24 kg/cm², 42.69kg/cm² a los 28 días.

TABLA 53. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 8% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	147680	471.37	0.31	31.95
02	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	154440	481.32	0.32	32.72
03	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	159290	481.82	0.33	33.71
04	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	178370	478.98	0.37	37.97
05	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	188270	489.35	0.38	39.23
06	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	180690	487.97	0.37	37.76
07	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	220860	487.50	0.45	46.20

08	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	212140	473.89	0.45	45.65
09	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	217800	473.07	0.46	46.95

Nota: En la tabla número 53, se calculó la resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 8% Limadura de hierro con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión de: 31.95 kg/cm², 32.72 kg/cm², 33.71 kg/cm² a los 7 días, 37.97 kg/cm², 39.23 kg/cm², 37.76 kg/cm² a los 14 días y 46.20 kg/cm², 45.65 kg/cm², 46.95 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 54. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 10% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	168390	476.19	0.35	36.06
02	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	162260	480.25	0.34	34.45
03	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	158760	479.11	0.33	33.79

04	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	189740	478.92	0.40	40.40
05	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	195950	476.63	0.41	41.92
06	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	192980	477.46	0.40	41.21
07	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	230840	476.24	0.48	49.43
08	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	232200	479.02	0.48	49.43
09	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	227860	483.88	0.47	48.02

Nota: En la tabla número 54, se cómputo la resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 10% Limadura de hierro con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión de: 36.06 kg/cm², 34.45 kg/cm², 33.79 kg/cm² a los 7 días, 40.40 kg/cm², 41.92 kg/cm², 41.21 kg/cm² a los 14 días y con dos valores iguales de 49.43 kg/cm² y 48.02 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 55. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto 12% Limadura de hierro

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA la	Resistencia a	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	154070	472.37	0.33	33.26
02	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	157770	474.09	0.33	33.93
03	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	30/05/2021	7	150410	477.02	0.32	32.15
04	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	180960	470.69	0.38	39.20
05	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	182980	473.11	0.39	39.44
06	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	06/06/2021	14	185110	479.22	0.39	39.39
07	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	218030	473.11	0.46	46.99

08	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	219480	478.24	0.46	46.80
09	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2021	20/06/2021	28	218970	481.58	0.45	46.36

Nota: En la tabla número 55, se cómputo la resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 12% Limadura de hierro con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión de: 36.06 kg/cm², 34.45 kg/cm², 33.79 kg/cm² a los 7 días, 40.40 kg/cm², 41.92 kg/cm², 41.21 kg/cm² a los 14 días y con dos valores iguales de 49.43 kg/cm² y 48.02 kg/cm² a los 28 días.

ESCORIA DE ACERO

TABLA 56. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de concreto Patrón

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	125490	466.48	0.27	27.43
02	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	124280	466.10	0.27	27.19

03	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	129270	489.54	0.26	26.93
04	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	148520	475.53	0.31	31.85
05	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	145670	464.92	0.31	31.95
06	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	145470	484.84	0.30	30.59
07	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	174130	476.97	0.37	37.23
08	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	172450	479.95	0.36	36.64
09	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	179120	473.50	0.38	38.57

Nota: En la tabla número 56, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 0% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 27.43 kg/cm², 27.19 kg/cm², 26.93 kg/cm² a los 7 días, 31.85 kg/cm², 31.95 kg/cm², 30.59 kg/cm² a los 14 días y 38.57 kg/cm², 37.23 kg/cm², 36.54 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 57. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 6% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	133080	456.30	0.29	29.74
02	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	132620	462.56	0.29	29.24
03	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	133290	467.67	0.29	29.06
04	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	150870	462.91	0.33	33.23
05	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	148030	466.48	0.32	32.36
06	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	152930	478.24	0.32	32.61
07	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	185620	476.58	0.39	39.72

08	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	191210	479.02	0.40	40.70
09	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	190290	475.41	0.40	40.82

Nota: En la tabla número 57, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 6% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 29.74 kg/cm², 29.24 kg/cm², 29.04 kg/cm² a los 7 días, 33.23 kg/cm², 32.61 kg/cm², 32.36 kg/cm² a los 14 días y 40.82 kg/cm², 40.70 kg/cm², 39.72 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 58. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 8% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	150010	467.67	0.32	32.71
02	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	148880	462.91	0.32	32.80
03	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	147350	480.68	0.31	31.26
04	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	172370	469.20	0.37	37.46

05	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	173270	480.68	0.36	36.76
06	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	172690	485.85	0.36	36.24
07	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	211300	487.50	0.43	44.20
08	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	201460	473.89	0.43	43.35
09	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	205720	473.07	0.43	44.34

Nota: En la tabla número 58, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 8% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 32.80kg/cm², 32.71 kg/cm², 231.26 kg/cm² a los 7 días, 37.46 kg/cm², 36.76 kg/cm², 36.24 kg/cm² a los 14 días y 44.20 kg/cm², 43.35 kg/cm², 44.34 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 59. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 10% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	158490	479.70	0.33	33.69
02	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	152870	467.67	0.33	33.33
03	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	156430	474.00	0.33	33.65
04	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	175080	464.10	0.38	38.47
05	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	179270	477.95	0.38	38.25
06	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	185260	487.08	0.38	38.78
07	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	215360	476.24	0.45	46.11
08	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	216480	479.02	0.45	46.08

09	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	214860	483.88	0.44	45.28
----	------------------------------------	------------	------------	----	--------	--------	-------------	--------------

Nota: En la tabla número 59, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 10% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 33.69 kg/cm², 33.33 kg/cm², 33.65 kg/cm² a los 7 días, 38.47 kg/cm², 38.25 kg/cm², 38.78 kg/cm² a los 14 días y 46.11 kg/cm², 46.08.23 kg/cm², 45.28 kg/cm² a los 28 días.

TABLA 60. Cálculo de la Resistencia a compresión en las unidades de albañilería Ladrillo de 12% Escoria de acero

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Fecha	Edad	CARGA	ÁREA	Resistencia a la Compresión	
		Vaciado	Ensayo	Días	(N)	(cm ²)	Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	148430	464.10	0.32	32.61
02	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	154640	479.70	0.32	32.87
03	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	30/05/2021	7	149860	474.00	0.32	32.24
04	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	172480	471.90	0.37	37.27

05	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	173240	471.60	0.37	37.46
06	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	06/06/2021	14	174910	474.00	0.37	37.63
07	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	205140	473.11	0.43	44.21
08	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	210110	478.24	0.44	44.80
09	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2021	20/06/2021	28	212230	481.58	0.44	44.94

Nota: En la tabla número 60, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión con bloques de ladrillo al 12% con la misma fecha de vaciado, en diferentes fechas de ensayos, obteniendo un resultado de resistencia a la compresión: 32.61 kg/cm², 32.87 kg/cm², 32.24 kg/cm² a los 7 días, 37.27 kg/cm², 37.46 kg/cm², 37.63 kg/cm² a los 14 días y 44.21 kg/cm², 44.80 kg/cm², 44.94 kg/cm² a los 28 días.

Mortero

Resistencia de mortero

TABLA 61. Resistencia de mortero

Muestra Nº	DIMENSIONES			Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	
	h (cm)	L (cm)	a (cm)		CARGA (KN)	CARGA (KG)			
01	5	5.02	5	25.10	27.79	2833.7463	112.90	11.07	
02	4.98	5.02	5.015	25.18	27.75	2829.6675	112.40	11.02	
03	5	5.03	5.012	25.21	30.81	3141.6957	124.62	12.22	
04	5.035	4.97	5.025	24.97	28.78	2934.6966	117.51	11.52	
05	5.025	5.01	5.04	25.25	26.79	2731.7763	108.19	10.61	
06	5.04	4.98	5.02	25.00	26.81	2733.8157	109.35	10.72	
07	5.01	5.042	5.03	25.36	30.78	3138.6366	123.76	12.14	
08	5	5.031	5	25.16	26.25	2676.7125	106.41	10.44	
09	5.01	5.1	4.99	25.45	27.45	2799.0765	109.99	10.79	
					PROMEDIO =		113.90	11.17	

Nota: En la tabla número 61, se cómputo la resistencia del mortero con 9 muestras, determinando las dimensiones del mortero largo, ancho y altura aplicando una carga distinta a cada uno de las muestras, concluyendo con una resistencia promedio de: 113.90 kg/cm² y una resistencia 11.17 Mpa en las 9 muestras.

Resistencia en Prismas

Limadura de Hierro

TABLA 62. Ensayo de compresión en Prismas Patrón

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
1	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	95600	2.31	1.070	2.48	25.24
2	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	90730	2.20	1.070	2.35	23.96
3	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	99190	2.40	1.070	2.57	26.19

Nota: En la tabla número 62, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma patrón con factor de corrección, arrojando un resultado de mayor resistencia la muestra número tres con 2.57 Mpa - 26.19 (kg/cm²).

TABLA 63. Ensayo de compresión en Prismas el 6% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 6% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	100090	2.42	1.070	2.59	26.43
02	PRISMA LADRILLO 6% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	105130	2.54	1.070	2.72	27.76

03	PRISMA LADRILLO 6% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	100570	2.43	1.070	2.60	26.55
----	------------------------------------------	------------	-----	-----	-----	-------	------	--------	------	-------	------	-------

Nota: En la tabla número 63, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 6% con limadura de hierro utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número dos con 2.72 Mpa - 27.176 (kg/cm²).

TABLA 64. Ensayo de compresión en Prismas el 8% con Limadura de Hierro

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 8% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	107390	2.60	1.070	2.78	28.35
02	PRISMA LADRILLO 8% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	107560	2.60	1.070	2.78	28.40
03	PRISMA LADRILLO 8% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	109470	2.65	1.070	2.83	28.90

Nota: En la tabla número 64, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 8% con limadura de hierro utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número tres con 2.83 Mpa – 28.90 (kg/cm²).

TABLA 65. Ensayo de compresión en Prismas el 10% con Limadura de Hierro

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 10% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	115450	2.79	1.070	2.99	30.48

02	PRISMA LADRILLO 10% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	119080	2.88	1.070	3.08	31.44
03	PRISMA LADRILLO 10% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	120610	2.92	1.070	3.12	31.84

Nota: En la tabla número 65, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 10% con limadura de hierro utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número tres con 3.12 Mpa – 31.84 (kg/cm²).

TABLA 66. Ensayo de compresión en Prismas el 12% con Limadura de Hierro

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 12% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	102420	2.48	1.070	2.65	27.04
02	PRISMA LADRILLO 12% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	103720	2.51	1.070	2.69	27.39
03	PRISMA LADRILLO 12% LIMADURA DE HIERRO	01/07/2022	285	145	435	41325	3.00	103360	2.50	1.070	2.68	27.29

Nota: En la tabla número 66, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 12% con limadura de hierro utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número dos con 2.69 Mpa – 27.39 (kg/cm²).

Escoria de Acero

TABLA 67. Ensayo de compresión en Prismas Patrón

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	284	146	434	41464	2.97	91520	2.21	1.070	2.36	24.08
02	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	284	146	434	41464	2.97	92090	2.22	1.070	2.38	24.23
03	PRISMA LADRILLO PATRÓN	01/07/2022	284	146	434	41464	2.97	97620	2.35	1.070	2.52	25.69

Nota: En la tabla número 67, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 0% con escoria de acero utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número tres con 2.52 Mpa – 25.69 (kg/cm²).

TABLA 68. Ensayo de compresión en Prismas el 6% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 6% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	144	434	40896	3.01	95930	2.35	1.070	2.51	25.59
02	PRISMA LADRILLO 6% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	144	434	40896	3.01	99060	2.42	1.070	2.59	26.43

03	PRISMA LADRILLO 6% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	144	434	40896	3.01	94040	2.30	1.070	2.46	25.09
----	----------------------------------------	------------	-----	-----	-----	-------	------	-------	------	-------	------	-------

Nota: En la tabla número 68, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 6% con escoria de acero utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número dos con 2.59 Mpa – 26.43 (kg/cm²).

TABLA 69. Ensayo de compresión en Prismas el 8% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 8% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	143	433	40612	3.03	101010	2.49	1.070	2.66	27.14
02	PRISMA LADRILLO 8% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	143	434	40612	3.03	100210	2.47	1.070	2.64	26.92
03	PRISMA LADRILLO 8% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	284	143	434	40612	3.03	100540	2.48	1.070	2.65	27.01

Nota: En la tabla número 69, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 8% con escoria de acero utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número uno con 2.66 Mpa – 27.14(kg/cm²).

TABLA 70. Ensayo de compresión en Prismas el 10% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 10% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	144	434	41184	3.01	111590	2.71	1.070	2.90	29.56
02	PRISMA LADRILLO 10% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	144	434	41184	3.01	113090	2.75	1.070	2.94	29.96
03	PRISMA LADRILLO 10% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	144	434	41184	3.01	111150	2.70	1.070	2.89	29.45

Nota: En la tabla número 70, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 10% con escoria de acero utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra numero dos con 2.94 Mpa – 29.96(kg/cm²).

TABLA 71. Ensayo de compresión en Prismas el 12% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	lp	tp	hp	Área	hp/tp	Carga	f _m	Factor	f _{mt}	f _{mt}
Nº		(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)		(N)	(Mpa)	Correc.	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	PRISMA LADRILLO 12% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	146	436	41756	2.99	100550	2.41	1.070	2.58	26.27
02	PRISMA LADRILLO 12% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	146	436	41756	2.99	100770	2.41	1.070	2.58	26.33
03	PRISMA LADRILLO 12% ESCORIA DE ACERO	01/07/2022	286	146	436	41756	2.99	99940	2.39	1.070	2.56	26.11

Nota: En la tabla número 71, se evalúa la resistencia a la compresión del prisma al 10% con escoria de acero utilizando un factor de corrección, da como resultado de mayor resistencia la muestra número dos con 2.58 Mpa – 26.33(kg/cm²).

Resistencia en Murete

Ensayo de compresión Diagonal en Murete

Limadura de Hierro

TABLA 72. Ensayo de Compresión Diagonal en Murete Patrón

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	61850	0.45	4.55
02	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	120	98173	59120	0.43	4.34
03	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	97972	58090	0.42	4.27

Nota: en la tabla número 72 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de limadura de hierro obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.45 Mpa-4.55(kg/cm²)

TABLA 73. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 6% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	66910	0.48	4.93
02	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	121	98418	62970	0.45	4.61
03	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	98135	64330	0.46	4.73

Nota: en la tabla número 73 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de limadura de hierro obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.48 Mpa-4.55(kg/cm²).

TABLA 74. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 8% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	62000	0.45	4.56

02	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	121	98418	72580	0.52	5.32
03	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	98135	69840	0.50	5.13

Nota: en la tabla número 74 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de limadura de hierro obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número dos 0.52 Mpa- 5.32(kg/cm2)

TABLA 75. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 10% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm2)
01	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	79840	0.58	5.88
02	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	121	98418	77240	0.55	5.66
03	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	98135	78550	0.57	5.77

Nota: en la tabla número 75 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de limadura de hierro obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.58 Mpa- 5.88(kg/cm2).

TABLA 76. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 12% con Limadura de Hierro

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	73510	0.53	5.41
02	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	121	98418	73620	0.53	5.39
03	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	98135	74110	0.53	5.44

Nota: en la tabla número 76 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de limadura de hierro obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.53 Mpa- 5.44(kg/cm²)

Escoria de Acero

TABLA 77. Ensayo de Compresión Diagonal en Murete Patrón

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	55280	0.40	4.07

02	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	810	823	120	98195	57850	0.42	4.25
03	MURETE LADRILLO PATRÓN	03/06/2022	01/07/2022	28	810	821	120	97942	56900	0.41	4.19

Nota: en la tabla número 77 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de escoria de acero obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número dos 0.42 Mpa- 4.25(kg/cm²).

TABLA 78. *Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 6% con Escoria de Acero*

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	62970	0.45	4.64
02	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	823	120	98195	61020	0.44	4.48
03	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 6%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	821	120	98105	62750	0.45	4.61

Nota: en la tabla número 78 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de escoria de acero obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.45 Mpa- 4.64(kg/cm²).

TABLA 79. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 8% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	67210	0.49	4.95
02	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	823	120	98195	66440	0.48	4.88
03	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 8%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	821	120	98105	67120	0.48	4.93

Nota: en la tabla número 79 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de escoria de acero obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número uno 0.49 Mpa- 4.95(kg/cm²).

TABLA 80. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 10% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	71900	0.52	5.29
02	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	823	120	98195	74990	0.54	5.51

03	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 10%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	821	120	98105	72040	0.52	5.29
----	-------------------------------------------	------------	------------	----	-----	-----	-----	-------	-------	------	------

Nota: en la tabla número 80 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de escoria de acero obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número dos 0.54 Mpa- 5.51(kg/cm2)

TABLA 81. Ensayo de compresión Diagonal en Murete el 12% con Escoria de Acero

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado	Fecha de ensayo	Edad	l	h	t	Ab	P	Vm	Vm
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(kg/cm2)
01	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	68610	0.50	5.05
02	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	823	121	98358	69130	0.50	5.07
03	MURETE DE LADRILLO - ESCORIA DE ACERO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	821	120	98105	69610	0.50	5.12

Nota: en la tabla número 81 se evalúa la resistencia de compresión diagonal en muerte patrón de escoria de acero obteniendo un resultado de mayor resistencia la muestra número tres 0.50 Mpa- 5.12(kg/cm2)

3.2. Discusión

- En el presente estudio, ambos elementos (limadura de hierro y escoria de acero) fueron proporcionalmente iguales en cantidades de precio.
- La resistencia de la limadura de hierro en muretes, tuvo un mejor rendimiento ante los ensayos hechos por los autores.
- La resistencia de la escoria de acero es proporcionalmente 5% menor a la de limadura de hierro.
- En la fabricación de ladrillos con los elementos en mención, fueron en inversión similar, con variación casi nula.

3.3. Aporte de la investigación

- Al nivel económico, el uso de los ladrillos con limadura de hierro – escoria de acero, vendrían a ser equivalentes en usos con fines de construcción en edificaciones.
- Al nivel de resistencia, los muretes fabricados con limadura de hierro, tuvieron un mejor comportamiento a la comprensión.
- Los muretes fabricados con escoria de acero muestran un resultado óptimo también a comprensión.
- La fabricación de utilizando ambos elementos independientemente produce una mejoría en resistencia, costos a evaluar según zona a fabricar.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Los muretes elaborados con limadura de hierro y escoria de acero, presentaron una mejor resistencia en el uso al 10%. Ese porcentaje es el óptimo realizado, además de que muestra el mejor comportamiento ante los ensayos. Es decir, los ensayos propuestos por la E060, y sus resistencias propuestas, son alcanzadas por los ensayos que la investigación realizó.
- Los muretes elaborados al 6% con escoria de acero y limadura de hierro, mostraron una resistencia baja al ponerlos a compresión. En este contexto no se recomienda usar el 6% de escoria de acero y limadura de hierro, ya que no permitirá llegar a las resistencias que establece la norma E060, para este porcentaje establecemos el óptimo empleado con la limadura de hierro y escoria de acero.
- La adherencia de los elementos usados en este estudio, cumplen adecuadamente su comportamiento para el uso en la construcción. También podemos indicar que la evaluación próxima de recomendación está sujeta a un estudio económico brindado por los usuarios que emplearían estos elementos. Para el uso en la construcción de viviendas promedio y edificaciones, se establecería según norma y adecuadamente para el cálculo dentro de la albañilería.

4.2. Recomendaciones

- Establecer el estudio de proveedores para la comercialización según zonas del Perú, programando entregas y costeándolas, según la elaboración del elemento estructural a realizar.
- Lo más adecuado establecer el uso de los elementos en mención al 10%, ya que según los estudios su comportamiento es el mejor, sumado esto seguir las recomendaciones por ensayo establecidas por la E060.
- Para el uso en la construcción de viviendas promedio y edificaciones, se establecería según norma y adecuadamente para el cálculo dentro de la albañilería. En lo mencionado, las adaptaciones vendrían dadas desde el lugar en construcción, estableciendo también los parámetros de supervisión de la misma.

REFERENCIAS

- [1] S. Saad Issa and H. Mohammed Al-Tuwayyij, "Influence of Iron-Filings on Marshall and Volumetric Properties," *Civil Engineering Journal*, vol. 6, no. 9, 2020.
- [2] O. K. O. H. O. T. B. Osman Gencel, "Steel slag and its applications in cement and concrete technology: A review," *Construction and Building Materials*, 2021.
- [3] A. Alfeehan, M. Mohammed, M. Jasim, U. Fadehl and F. Habeeb, "Utilización de desechos metálicos industriales en los paneles de hormigón armado nervados unidireccionales," *ingeniería de construcción*, vol. 35, no. 3, 2020.
- [4] R. A. García León, E. Flórez Solano and M. M. Rodríguez Castilla, "DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MAMPOSTERÍA EN LA INDUSTRIA CERÁMICA," vol. 14, no. 26, pp. 19-28, 2018.
- [5] R. Boni, C. Britez and P. Helene, "Control de la resistencia a compresión del concreto: análisis comparativo entre los procedimientos propuestos de por la ABNT, ACI y EN. Estudio de caso," vol. 8, no. 3, pp. 333 - 346, 2018.
- [6] Paolo Zampieri, Nicolò Simoncello and Jaime Gonzalez , "Comportamiento de adherencia del mortero reforzado con fibra de acero (SFRM) aplicado sobre sustrato de mampostería," *Scopus*, 2020.
- [7] T. Vjesnik, "Propiedades mecánicas y físicas del hormigón celular autoclavado reforzado con fibra de carbono de diferentes longitudes," vol. 28, no. 2, pp. 503-508, 2021.
- [8] J. R. R. M. Telmo García Zegarra, Diseño de concreto usando escoria de acero para el blindaje de las construcciones de ambientes hospitalarios que requieran la atenuación de rayos X en Lima, Lima, 2020.
- [9] N. Gulmez, "Funciones de las virutas de aluminio y la calcita en las propiedades de ingeniería de los compuestos a base de cemento," *Revista de producción más limpia*, vol. 277, 2020.
- [10] Q. Dong, G. Wang, X. Chen, J. Tan and X. Gu, "Reciclaje de agregados de escoria de acero en hormigón de cemento portland: descripción general," *Revista de producción más limpia*, vol. 282, 2021.
- [11] A. Lozano-Lunar, P. da Silva, J. D. Brito, J. I. Álvarez, J. Fernández-Rodríguez and J. R. Jiménez, "Propiedades de rendimiento y durabilidad de los morteros autocompactantes con polvo de horno de arco eléctrico como relleno," *Revista de producción más limpia*, vol. 219, pp. 818-832, 2019.
- [12] C. Ponce-Palafox, J. Carrillo and A. López-Montelongo, "Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México Propiedades físicas y mecánicas del polvo-residuo de mármol de

la provincia de la Comarca Lagunera, en México," *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, vol. 22, no. 2, pp. 106-113, 2020.

- [13] Plaza Meurer, Alves Amorim, Carvalho Quintanilha and Cardoso Parente, "Reutilización de efluentes en la fabricación de bloques de hormigón para sellar mampostería," *Revista ALCONPAT*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [14] N. C. Wiryikfu, C. B. Fokam, B. Kenmeugne and T. Tshotang, "La influencia de la adición de residuos de ladrillos de arcilla quemada en el ladrillo reciclado," *Revista Internacional de Investigación y Tecnología de Pavimentos*, vol. 14, no. 4, pp. 482 - 486, 2021.
- [15] E. Adesanya, M. Karhu, A. Ismailov, K. Ohenoja, P. Kinnunen and M. Illikainen, "Comportamiento térmico de los morteros de escoria de cuchara que contienen agregados de escoria de ferrocromo," *Informes de la Construcción*, vol. 33, no. 4, pp. 168-182, 2021.
- [16] S. M. Abbas, M. A. Saleem, S. M. S. Kazmi and M. J. Munir, "Producción de ladrillos de arcilla sostenibles utilizando cenizas volantes residuales: propiedades mecánicas y de durabilidad," *Revista de ingeniería de la construcción*, vol. 14, pp. 7-14, 2017.
- [17] S. Chakravarthi, A. Boyina, A. K. Singh and S. Shankar, "Evaluación de pavimento asfáltico regenerado tratado con cemento y bases de pavimento de hormigón reciclado," *Revista Internacional de Investigación y Tecnología de Pavimentos*, vol. 12, no. 6, pp. 581 - 588, 2019.
- [18] H. Flores, G. Bernuy and C. Huerta, "Mechanical properties and self-cleaning mortar capacity C/A 1: 5 of Portland cement modified with titanium dioxide (TiO₂)," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 758, no. 012060, 2020.
- [19] P. A. Angarita Pinzón and H. J. Rincón Gaona, "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL PORCENTAJES DE 10 y 12 % RESPECTO AL AGREGADO FINO DE LA MEZCLA," ocaña , Colombia, 2017.
- [20] H. N. Sarta Forero and J. L. Silva Rodríguez, "ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETOCON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 4% Y 6%," Colombia, 2017.
- [21] C. M. ILLESCAS, Influencia de la Escoria al Producir Concreto Permeable en Pavimentos Urbanos de la Ciudad de Pasco – Distrito de Yanacancha –, Cerro de Pasco, 2019.
- [22] B. R. E. C. Muñoz, "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO Y PLASTIFICANTE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL, TRUJILLO - 2018," Trujillo, 2018.
- [23] R. Durand Diaz and D. K. Leiva Mora, "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, reemplazando el agregado fino por viruta de acero en porcentajes e 7 %, 8 % y 9 % con respecto de un concreto patrón, con agregados de las canteras de Vicho y Cunyac," Cusco, 2018.
- [24] M. J. Arroyo Chate, "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto adicionando acero reciclado para muro de albañilería-Huaro chirí-Lima, 2019," Alicia, Lima, 2019.

- [25] H. Soto Florez, J. G. Zanabria Quispe and E. Salazar Hancco, "Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto líquido fino "grout" adicionado con limaduras de acero 2%, 5% y 10% en comparación a un concreto líquido patrón convencional - Cusco 2018," Universidad Andina del Cusco, Cusco, 2019.
- [26] G. H. A. Abanto, "Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendin," Cajamarca, 2017.
- [27] N. B. Riveros Izarra, "Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería artesanales e industriales y la influencia en su clasificación estructural en la ciudad de Huancayo," Huancayo, 2017.
- [28] O. D. Abanto Cabellos, "RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO DRAMIX y SIKA," UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, Cajamarca, 2017.
- [29] M. J. S. M. Michael Ramos Garcia, NIVEL DE EFICIENCIA DEL MÉTODO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES EN LA DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA EN COMPARACIÓN CON EL MÉTODO TRADICIONAL., Cajamarca, 2018.
- [30] M. Á. Jaime Huertas, INFLUENCIA DE LA CASCARILLA Y CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO NO ESTRUCTURAL, TRUJILLO 2018., Trujillo, 2018.
- [31] P. D. M. GONDRA, Análisis de las propiedades físicas mecánicas de los agregados extraídos de las canteras "Cochamarca y Sacra Familia" y su influencia en la resistencia a la compresión de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ la Provincia y Región de Pasco - 2019, Pasco, 2019.
- [32] M. H. A. Ccanto Clemente Feliciano, ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO CONVENCIONAL $F'c=210\text{kg/cm}^2$ UTILIZANDO EL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL MEZCLADO EN EL DISTRITO DE ACOBAMBA, Huancavelica, 2018.
- [33] P. C. Cigueña Cabrera, DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN, Trujillo, 2020.
- [34] S. S. J. B. MEJIA ROJAS BRIGHIT ANGÉLICA DEL ROSARIO, ELABORACIÓN DE UN DISEÑO DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA LEGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS – NUEVO CHIMBOTE, Ancash, 2020.
- [35] A. Arequipa, "Los tipos de concreto y sus usos," 2021.
- [36] Arquitectura pura, 2020. [Online]. Available: <https://www.arquitecturapura.com/concreto-ciclopeo/>.
- [37] A. Arequipa, *Construye Seguro*, no. 5, 2020.
- [38] J. A. B. Contreras, DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO DE SEIS PISOS UBICADO EN SURQUILLO, LIMA, 2020.

- [39] O. N. G. Calderón, "Evaluación de propiedades mecánicas en muros de albañilería adicionando limaduras de acero al mortero convencional," Lambayeque, 2020.
- [40] K. K. Torres Delgado, "Evaluación de Las propiedades del concreto adicionado con escoria de acero para una resistencia de $f'c=280$ kg/cm² en Chiclayo- Lambayeque, Chiclayo, 2019.
- [41] SENCICO, "Norma E 070 ALBAÑILERIA," *Reglamento Nacional de Edificaciones*, vol. 1, p. 55, 2020.
- [42] Maestro, 2018. [Online]. Available: <https://www.construyebien.com/blog/construccion-viviendas-informales/>.
- [43] C. F. F. Venero, CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DEL USO DE MORTEROS DE CEMENTOS PORTLAND Y MORTERO POLIMÉRICO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA, Lima, 2020.
- [44] V. A. R. García, ANÁLISIS DE COSTO Y EFICIENCIA DE MUROS NO PORTANTES A BASE DE TECNOPOR, MALLAS DE ACERO Y CONCRETO; EN COMPARACIÓN CON MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA NO PORTANTES, Chiclayo, 2020.
- [45] R. E. R. M. O. C. P. M. Emely Dayana Castaño Gallo, CONSTRUCCIÓN DE LADRILLO MACIZO A BASE DE PET Y PP, CUNDINAMARCA, 2020.
- [46] S. S. G. Marco Antonio Huamani Mollo, Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería de arcilla maciza adicionadas con diatomita del yacimiento de San Juan de Tarucani, Arequipa, 2020.
- [47] F. S. G. L. Carrión Berrospi Jonathan, Influencia de la malla de acero en muros portantes de ladrillo tubular realizada en Carabayllo, 2021, Lima, 2021.
- [48] J. A. Puentes Rudas, "Análisis comparativo en el uso de malla electrosoldada para mitigar la acción sísmica de viviendas de albañilería confinada, Ate-Lima, Lima, 2021.
- [49] M. I. A. Torre Carrillo, «SEMINARIO DE PROMOCIÓN DE LA NORMATIVIDAD PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES SEGURAS,» *Ministerio de vivienda, construccion y saneamiento*, 2018.
- [50] P. S. K. L. Espinoza Campos Isis Pamela, Propiedades mecánicas del ladrillo con escoria de acero para viviendas unifamiliares, San Juan de Lurigancho - 2018, Lima, 2018.
- [51] Y. S. Q. V. Lina Solange Orbegoso Rodriguez, ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO DE MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO PREDOSIFICADO PARA LA REPARACIÓN DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO 2020, Trujillo, 2020.
- [52] A. E. O. Benavides, ELABORACIÓN DE CONCRETO ECONÓMICO UTILIZANDO CASCOTE CERÁMICO COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO, Chiclayo, 2021.
- [53] G. J. J. F. Espinoza Vega Beatriz Amavilia, Análisis Comparativo de la Resistencia a la Compresión $F'c = 210$ kg/cm² Usando Cementos Sol y Quisqueya en la Ciudad de Huaraz, 2019, Huaraz , 2020.

[54] S. R. J. Carlos, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE TRES PORCENTAJES (1.5%, 3.0%, 4.5%) DE VIRUTA METÁLICA, Cajamarca, 2019.

ANEXOS

Fig.13. P.E. y Absorción Confitillo- La Victoria - Pátapo



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

INFORME

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : Lunes, 09 de mayo del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Confitillo

Cantera: La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.694
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.0

OBSERVACIONES :

- Muestra provista e identificada por el solicitante.



Fig. 14. P.E. y Absorción Arena Gruesa- La Victoria

INFORME

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : Lunes, 09 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

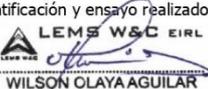
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.686
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.8

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Fig.15. Peso Unitario y Humedad confitillo - La Victoria



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

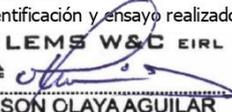
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : Martes, 03 de mayo del 2022.
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Confitillo Cantera: La Victoria - Pátapo.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1382
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1374
Contenido de Humedad	(%)	0.53
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1483
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1475
Contenido de Humedad	(%)	0.53

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.16. Peso Unitario y Humedad arena Gruesa - La Victoria - Pátapo



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : Martes, 03 de mayo del 2022.

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1384
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1375
Contenido de Humedad	(%)	0.63

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1483
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1474
Contenido de Humedad	(%)	0.63

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Fig. 17. Granulometría Confitillo - La Victoria Pátapo



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

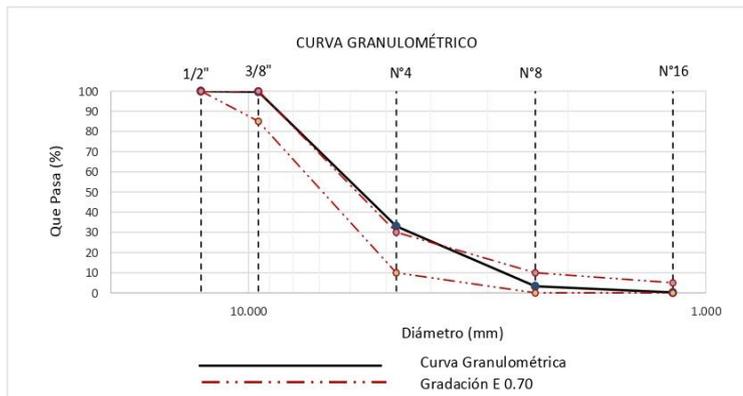
Fecha de ensayo : Lunes, 02 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Confitillo **Cantera** : La Victoria - Pátapo

Malla Pulg.	(mm.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	0.3	0.3	99.7	85 - 100
Nº 4	4.750	66.7	66.9	33.1	10 - 30
Nº 8	2.360	29.8	96.7	3.3	0 - 10
Nº 16	1.180	3.1	99.8	0.2	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Fig.18. Granulometría Arena Gruesa - La Victoria – Pátapo



Certificado INDEC.OPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

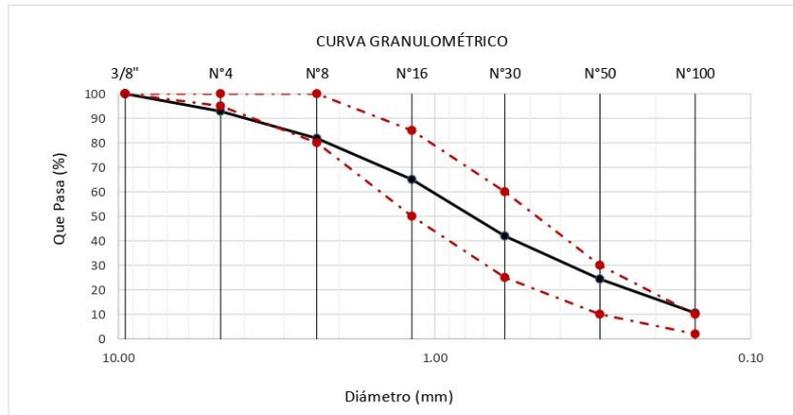
Fecha de apertura : Lunes, 02 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : La Victoria - Pátapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	7.1	7.1	92.9	95 - 100
Nº 8	2.360	11.1	18.2	81.8	80 - 100
Nº 16	1.180	16.8	35.0	65.0	50 - 85
Nº 30	0.600	23.1	58.1	41.9	25 - 60
Nº 50	0.300	17.5	75.6	24.4	10 - 30
Nº 100	0.150	13.8	89.4	10.6	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.83



Observaciones:
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Fig.19. Peso Unitario y Humedad limadura de hierro.

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : Miércoles, 04 de mayo del 2022.
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Limadura de Hierro.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1883
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1868
Contenido de Humedad	(%)	0.81

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	2905
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	2882
Contenido de Humedad	(%)	0.81

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.20. Peso Unitario y Humedad escoria de acero

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Obra/Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : Martes, 03 de mayo del 2022.
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

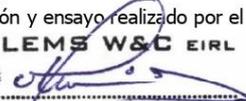
Muestra : Escoria de Acero

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1768
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1757
Contenido de Humedad	(%)	0.62

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	2434
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	2419
Contenido de Humedad	(%)	0.62

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.21. P.E. y Absorción de la escoria de acero



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 27 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Escoria de Acero

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	3.048
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.9

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Fig.22. Granulometría limadura de hierro



Certificado INDEC.OPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

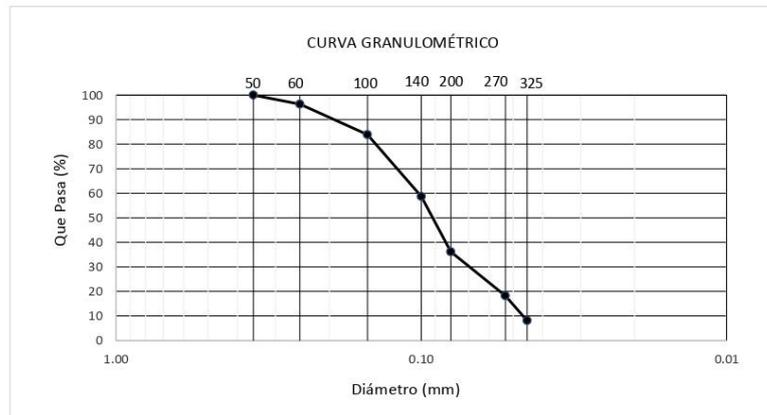
Fecha de apertura : Miércoles, 04 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Limadura de Acero

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
Pulg.	(mm.)			
Nº 50	0.355	0.0	0.0	100.0
Nº 60	0.250	3.6	3.6	96.4
Nº 100	0.150	12.4	16.0	84.0
Nº 140	0.100	25.2	41.3	58.7
Nº 200	0.080	22.5	63.8	36.2
Nº 270	0.053	18.0	81.8	18.2
Nº 325	0.045	10.2	91.9	8.1



Observaciones:
- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.



Fig.23. Granulometría escoria de acero



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Proyecto : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

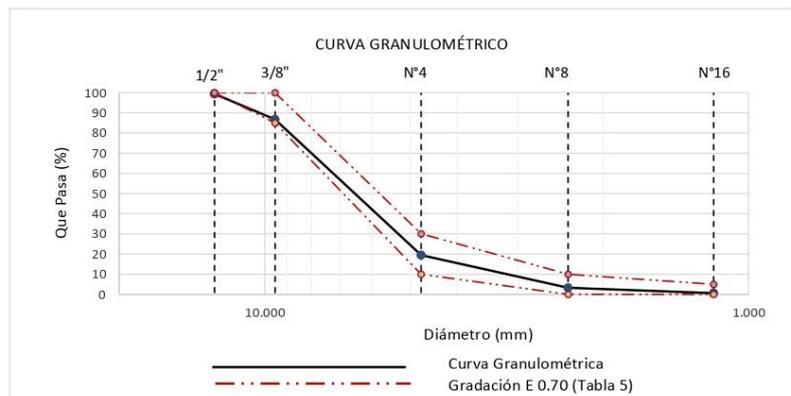
Fecha de apertura : Miércoles, 04 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Escoria de acero

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.6	0.6	99.4	100
3/8"	9.520	12.6	13.2	86.8	85 - 100
Nº 4	4.750	67.4	80.6	19.4	10 - 30
Nº 8	2.360	16.2	96.8	3.2	0 - 10
Nº 16	1.180	2.6	99.4	0.6	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Fig.24. Ensayo Slupm - Limadura de Hierro.

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Ensayo : Lunes, 23 de mayo del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
			Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	BLOQUE- 0% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2022	1/2	1.27
02	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2022	5/8	1.59
03	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2022	3/4	1.91
04	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2022	1	2.54
05	BLOQUE- 12% DE LIMADURA DE HIERRO	23/05/2022	1 1/8	2.86

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.25. Ensayo Slupm - Escoria de Acero.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 23 de mayo del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
			Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2022	3/4	1.91
02	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2022	5/8	1.59
03	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2022	1/2	1.27
04	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2022	1/4	0.64
05	BLOQUE- 12% DE ESCORIA DE ACERO	23/05/2022	1/8	0.32

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Fig.26. Ensayo Alabeo LIMADURA DE HIERRO bloque patrón



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceri@gmail.com

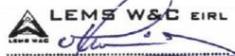
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
Código : 399.613 : 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
Ensayo : Alabeo

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.25
02	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.25	1.50
03	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.75	2.00
04	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	2.00	2.25
05	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
06	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	2.00	2.25
07	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	1.25	2.25
08	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.00	1.25	1.75
09	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.50	2.50
10	BLOQUE-0% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	1.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Fig.27. Ensayo Alabeo bloque 6 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

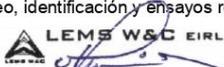
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
Código : 399.613 : 2005
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	1.75	2.25
02	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
03	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	1.75	1.75	2.25
04	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	2.25	2.00	1.75	2.00
05	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.25
06	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	2.00	1.75
07	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.75	1.75	2.25
08	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.25	1.50	2.25
09	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	2.00	2.25
10	BLOQUE- 6% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.75	2.00

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Fig.28. Ensayo Alabeo bloque 8 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.

Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.25	1.75	2.00
02	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	2.25
03	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.25	1.25	2.25
04	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.25	1.75	2.00
05	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	1.75
06	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.00	1.25	1.50
07	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	2.00
08	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.75	1.50	2.25
09	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.25	1.00	2.50
10	BLOQUE- 8% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	2.00	1.25	2.00

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Fig.29. Ensayo Alabeo bloque 10 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
 Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de la drillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.00	2.25	1.75
02	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.25	2.00
03	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.00	1.50
04	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.25	1.25	2.00
05	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.50	1.50	2.25
06	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.75	2.00	1.50
07	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.00	1.25	2.00
08	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.25	1.50	1.75
09	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	1.75	1.50	2.00
10	BLOQUE- 10% DE LIMADURA DE HIERRO	2.25	2.25	1.75	2.25

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Fig.30. Ensayo Alabeo bloque 12 % de aditivo LIMADURA DE HIERRO

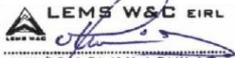
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
 Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	2.00	1.00	1.00
02	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	2.00	1.25	1.50
03	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	1.50	1.25	2.00
04	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	1.75	1.00	2.00
05	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.75	1.25	1.25	1.00
06	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	1.50	2.00
07	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	2.00	2.25	1.00	2.00
08	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.00	1.75	1.50	2.50
09	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.25	2.00	2.00	2.00
10	BLOQUE-12% DE LIMADURA DE HIERRO	1.50	1.50	1.50	1.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig. 31. Ensayo Alabeo bloque patrón de aditivo escoria de acero

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
 Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	1.75	1.50	2.25
02	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.00	1.75
03	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	2.25
04	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.00
05	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	2.25
06	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.75	2.25
07	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.00	2.00
08	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.00	1.75
09	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.00	1.25	2.25
10	BLOQUE- 0% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.00	1.75

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUIAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.32. Ensayo Alabeo bloque 6% de aditivo escoria de acero

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.

Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.75	1.00	2.50
02	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.25
03	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.00
04	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.50	1.25	2.50
05	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.75	2.25
06	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.50	1.75
07	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.50	1.75	2.25
08	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.00	2.25
09	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.75	2.25
10	BLOQUE- 6% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.25	2.00

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Fig.33. Ensayo Alabeo bloque 8% de aditivo escoria de acero

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.

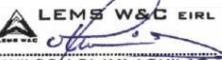
Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.50	2.00
02	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.00	2.00
03	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.25	2.50
04	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.00	1.50	2.50
05	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.00	2.00
06	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.50	1.75
07	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.00	2.25
08	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	1.75	1.00	2.25
09	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	1.50	1.50	2.25
10	BLOQUE- 8% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.50	2.25

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig. 34. Ensayo Alabeo bloque 10% de aditivo escoria de acero

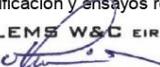
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.
 Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de la drillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.25	1.50	2.00
02	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.00	2.25
03	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.25	1.25	1.75
04	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.50	1.00	2.25
05	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.75	2.00
06	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	2.25	2.00
07	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.50
08	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.50	1.25	2.00
09	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.00	2.25
10	BLOQUE- 10% DE ESCORIA DE ACERO	1.75	2.00	1.25	2.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig. 35. Ensayo Alabeo bloque 12% de aditivo escoria de acero

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
 Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 19 de marzo del 2021.

Código : 399.613 : 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de la drillo usados en albañilería.
 Ensayo : **Alabeo**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
01	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.25	2.00
02	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.50	1.00	2.00
03	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.50	2.50
04	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.25	2.00
05	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	1.50	1.50	2.25
06	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.00	1.00	2.50
07	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.50	2.25	1.00	2.25
08	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.25	1.75	2.25
09	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.00	2.25	1.75	2.25
10	BLOQUE-12% DE ESCORIA DE ACERO	1.25	2.00	1.25	2.00

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.36. Ensayo absorción bloque patrón limadura de hierro



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Chiclayo – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswyceirl@gmail.com

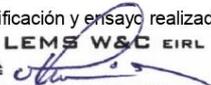
Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
 LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 20 de Junio del 2022
Código : 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
Ensayo **Absorción**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	ABSORCIÓN (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	9.1
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	9.7
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE LIMADURA DE HIERRO	9.4

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.37. Ensayo absorción bloque 6% limadura de hierro



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 20 de Junio del 2022
Código : 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
Ensayo **Absorción**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	ABSORCIÓN (%)
01	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	7.7
02	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	6.9
03	B-01, BLOQUE DE CONCRETO - 6% DE LIMADURA DE HIERRO	6.3

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fig.38. Ensayo de compresión diagonal en murete 12% de aditivo limadura de hierro



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : GONZALES TULLUME LEYDI ELIZABETH
LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Proyecto / Obra : Tesis "INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Viernes, 01 de junio del 2022.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	812	820	120	97920	73510	0.53	5.41
02	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	811	823	121	98418	73620	0.53	5.39
03	MURETE DE LADRILLO - LIMADURA DE HIERRO 12%	03/06/2022	01/07/2022	28	810	822	120	98135	74110	0.53	5.44

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ELABORACION DE LADRILLOS

Proceso del ladrillo de concreto

Fig.39. Elección de materia prima de la cantera de la victoria



Arena fina



Confitillo



Limadura de Hierro



Cemento rojo fuerte



Escoria de Acero

Nota: en esta figura se muestra la materia prima que se utilizó para realizar en laboratorio, el mejor material para usar es el que se muestra a continuación de acuerdo a los análisis respectivos.

Fig.40. Mezclado de materiales

La mezcla del material y el porcentaje de la Limadura de Hierro



La mezcla del material y el porcentaje de la Escoria de Acero



Nota: en esta figura se muestra el proceso de elaboración y el mezclado de cada uno de los materiales teniendo en cuenta el porcentaje de adición de limadura y escoria de acero, cada uno de estos procesos se tiene que hacer con mucho cuidado para no equivocarse en la mezcla

Fig.41. La mezcla de los materiales para elaborar los ladrillos de Concreto



Nota: en esta figura podemos observar cómo el proceso final del mezclado cuando se le agrega agua, se le da 4 mezcla totales de diferentes direcciones hasta obtener una mezcla homogénea.

Fig. 42. elaboración de ladrillo de concreto



Nota: en esta figura podemos observar la elaboración del ladrillo añadiendo a cada una de las mezclas las proporciones que se han planteado para su elaboración.

Fig.43. Elaboración del ladrillo de concreto con las dos variables



Molde para la elaboración de ladrillo de concreto



La máquina vibradora para elaboración de ladrillo de concreto



El molde N°12 y se lava con aceite quemado después ser utilizado para la elaboración



Nota: en esta figura podemos observar la elaboración de los ladrillos con su porcentaje que se le añadió, utilizando un molde N°12 para luego esperar que seque y comenzar con las pruebas respectivas.

Fig.44. Peso unitario compactado

ARENA



el material de la arena



cuarteo del material



Echado al recipiente



Masa del recipiente



Nota: en esta figura se muestra el peso unitario compactado de la arena, cada uno de los procedimientos y procesos que se llevó a cabo para su elaboración y muestreo.

Fig. 45. Confitillo

cuarteo del confitillo



recipiente



25 veces



Masa del recipiente + muestra suelta

Nota: en esta figura se muestra la ejecución del proceso del confitillo, en el recipiente y las veces que fue golpeado para seguir con el procedimiento hasta su resultado final.

Fig. 46. Limadura de hierro



CUARTEO



15 VECES



Peso del recipiente



Recipiente + muestra

Nota: en esta figura se muestra el proceso del cuarteo de la limadura de hierro, donde se calculará el peso del recipiente y de la muestra después de golpear 15 veces y del cuarteo.

Fig.47. Escoria de acero

Recipiente



Recipiente + muestra



Nota: en esta figura se muestra el proceso del cuarteo de la escoria de acero, donde se calculará el peso del recipiente y de la muestra después de golpear 15 veces y del cuarteo.

Fig.48. Peso unitario suelto de la arena

Peso de la tara



Peso de la Muestra



Horno de la muestra

Salido del horno seco la arena el peso con tara



Nota: en esta figura se muestra el proceso del peso unitario suelto de la arena donde podemos realizar el peso de la tara y el recipiente, después se vuelve a ejecutar con el muestro después de haber sido colocado en el horno.

Fig.49. Peso unitario suelto del confitillo

Peso de la tara



Peso de la muestra





Salido del horno el peso seco con tara

Nota: en esta figura se muestra el proceso del peso unitario suelto del confitillo donde podemos realizar el peso de la tara y el recipiente, después se vuelve a ejecutar con el muestro después de haber sido colocado en el horno.

INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y
CRITERIO MUESTRA PILOTO

Colegiatura N°176597.....

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Juárez Carreño Anne Lizeth	Ing. Civil Independiente	Prueba de comprensión, abrasión, flexión y absorción	LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Título de la Investigación: Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 175 Kg/cm²								
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Abrasión	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							

	Fc= 175 Kg/cm²	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	A F c= 210 Kg/cm²	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


Anne Lizeth Juárez Carreño
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 176597

Colegiatura N° 72066

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
TANGO OLIVARES WILDER	ESP. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE DOHWA	Prueba de comprensión, abrasión, flexión y absorción	LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Título de la Investigación: Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 175 Kg/cm2								
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Abrasión	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							
	F c= 210 Kg/cm2								
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Abrasión	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


 Ing. WILDER TANGO OLIVARES
 CIP N° 2066
 ESPECIALISTA EN OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
 DOWHA ENGINEERING CO. S.R.L. PERU

Colegiatura N° 25892

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	CARGO o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
CIEZA PAREDES ANTONIO	ESP. TOPOGRAFIA - FIA. TRAZO	Prueba de comprensión, abrasión, flexión y absorción	LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Título de la Investigación: Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 175 Kg/cm2								
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Abrasión	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							

	F c= 210 Kg/cm2	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Compresión	<input checked="" type="checkbox"/>							
2	Flexión	<input checked="" type="checkbox"/>							
3	Abrasión	<input checked="" type="checkbox"/>							
4	Absorción	<input checked="" type="checkbox"/>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



ANTONIO HILDEBRANDO CIEZA PAREDES
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros del Perú N° 25992

Colegiatura N° 139180

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
BEGAZZO GERALDO ALEJANDRO	DOHWA ENGINEERING CO LTD PERÚ	Prueba de comprensión, abrasión, flexión y absorción	LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL

Título de la Investigación: Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto.

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	D	
2	D	
3	A	
4	A	

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 175 Kg/cm2								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Abrasión	X		X		X		X	
4	Absorción	X		X		X		X	

	F c= 210 Kg/cm2	Si		No		Si		No	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Abrasión	X		X		X		X	
4	Absorción	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Ing. ALEJANDRO VALENTIN BEGAZZO GIRALDO
CIP N° 139180
INGENIERO DE PRODUCCIÓN
DOHWA ENGINEERING CO. LTD. PERÚ

Colegiatura N° 56606

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
LOYZA PRADO DIMAS BORIS	ING ESPECIALISTA SUELOS Y PAVI- MENTOS	Prueba de comprensión, abrasión, flexión y absorción	LY DELGADO CHRISTOFER MANUEL
Título de la Investigación: Influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F_c = 175 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Abrasión	X		X		X		X	
4	Absorción	X		X		X		X	

	F _c = 210 Kg/cm ²	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
		1	X		X		X		X
2	X		X		X		X		
3	X		X		X		X		
4	X		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil 56606

Ing. DIMAS BORIS LOYZA PRADO
CIP 174908
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS
CONVENIO INGENIERIA LTDA. PERU
BUENOS AIRES - ARGENTINA

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

	Claridad							
	Fc= 175 Kg/cm2				Fc= 210 Kg/cm2			
	Compresion	Flexion	Abrasión	Absorción	Compresion	Flexion	Abrasión	Absorción
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	0	1	1	1	1
JUEZ 4	1	0	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1	1	1	1	0
s	4	4	5	4	4	5	5	4
n	5							
c	2							
V de Alken por preg=	0.8	0.8	1	0.8	0.8	1	1	0.8
V de Aiken por criterio	0.875							

	Contexto							
	Fc= 175 Kg/cm2				Fc= 210 Kg/cm2			
	Compresion	Flexion	Abrasión	Absorción	Compresion	Flexion	Abrasión	Absorción
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	0	1	0	1	0	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	4	5	4	5	4	5	5	4
n								
c								
V de Alken por preg=	0.8	1	0.8	1	0.8	1	1	0.8
V de Aiken por criterio	0.9							

	Congruencia							
	Fc= 175 Kg/cm2				Fc= 210 Kg/cm2			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	4	5	5
n								
c								
V de Aiken por preg=	1	1	1	1	1	0.8	1	1
V de Aiken por criterio	0.975							

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LA INFLUENCIA DE LA LIMADURA DE HIERRO Y ESCORIA DE ACERO EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,829	8

Fc	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión	,62	,
flexión	8	847
Abrasión	2	,69
	/cm ²	847
flexión	,897	,754
Abrasión	,981	,731
Absorción	,938	,750

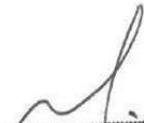
ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	684405505,476	8	85550688,184		
Intra sujetos					
Entre elementos	369381923273,9	7	52768846181,99	3612,905	,000
Residuo	80	7	7		
Total	817916694,610	56	14605655,261		
	370199839968,5	63	5876187936,009		
	90				
Total	370884245474,0	71	5223721767,240		
	66				

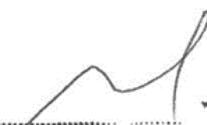
	Dominio del constructo							
	Fc= 175 Kg/cm2				Fc= 210 Kg/cm2			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	4	5	5	5	5	5
n								
c								
V de Aiken por preg=	1	1	0.8	1	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	0.975							

V de Aiken del
instrumento por
jueces expertos

0.93125


Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre la influencia de la limadura de hierro y escoria de acero en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de concreto es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).



Luis Arturo Montenegro Carrero
LIC. (ESTADÍSTICA)
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262