

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
CHOTA**

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



**NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL
DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

Presentado por: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE

Asesor: Mg. Ing. MIGUEL ÁNGEL SILVA TARRILLO

Chota – Perú

2023



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

1. DATOS DEL AUTOR:

Apellidos y nombres: Guevara Fustamante, José Wilson

Código del alumno: 2015052016

Correo electrónico: 2015052016@unach.edu.pe

Teléfono: 961785103

DNI: 74685049

2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Tesis

3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

"Niveles de sales y eflorescencia en las unidades de albañilería elaboradas en cinco canteras del distrito de Bambamarca, Chota, 2022"

5. FACULTAD DE: Ciencias de la Ingeniería

6. ESCUELA PROFESIONAL DE: Ingeniería Civil

7. ASESOR:

Apellidos y Nombres: Mg. Ing. Silva Tarrillo, Miguel Ángel

Correo electrónico: masilvat@unach.edu.pe

Teléfono: 967904967

D.N.I: 45606229

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

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

FIRMA: José Wilson Guevara Fustamante
DNI.74685049

Chota, 14 de junio de 2023

**NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN
CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA,
CHOTA, 2022**

POR:

JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE

**Presentada a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de Chota para optar el título
de
INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR




Dr. Ing. Luis Alberto Orbegoso Navarro

PRESIDENTE



Mg. Ing. Claudia Emilia Benavidez Núñez

SECRETARIO



Mg. Ing. Edwar Cieza Sánchez

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/C

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del jurado de tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE, denominado: “NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA,2022”; escuchada la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

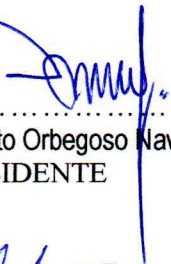
APROBADO


CON EL CALIFICATIVO (*)

14 (Catorce).

En consecuencia, se le declara **EXPEDITO** para conferirle el Título de Ingeniero civil, elevando la presente acta al coordinador de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería a fin de que se emita el acto resolutive., en conformidad con la ley universitaria y el estatuto de la Universidad.

Chota, 29 de mayo del 2023


.....
Dr. Luis Alberto Orbegoso Navarro
PRESIDENTE


.....
Mg. Claudia Emilia Benavidez Núñez
SECRETARIO


.....
Mg. Edwar Cieza Sánchez
VOCAL


.....
Mg. Miguel Ángel Silva Tarrillo
PATROCINADOR

(*) De acuerdo al reglamento específico del proyecto y tesis de investigación de la EPIC, éstas deben de ser calificadas con términos de: (20 Summa Cum Laude); (18-19: Aprobado con excelencia); (15-17: Aprobado con mención honrosa); (12-14: Aprobado); (0-11: Desaprobado).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/C

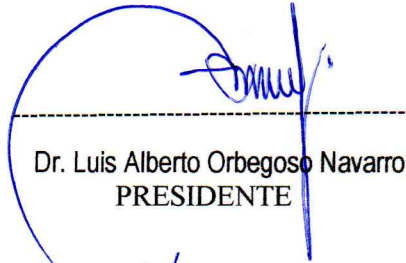
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



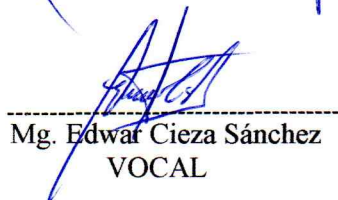
ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la Tesis denominada: “NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022”, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE y sustentada el día de 29 de mayo del 2023, por Resolución de Coordinación N°152-2023-FCI/UNACH, la declaramos **CONFORME**.

Chota, 12 de junio del 2023



Dr. Luis Alberto Orbegoso Navarro
PRESIDENTE



Mg. Edwar Cieza Sánchez
VOCAL



Mg. Claudia Emilia Benavidez Núñez
SECRETARIO



Mg. Miguel Ángel Silva Tarrillo
ASESOR

DEDICATORIA

Con afecto y gratitud dedico este trabajo a mis amados padres: Alamiro Guevara Guevara y Marilú Fustamante Fernández, quienes con su ejemplo y apoyo constante supieron guiarme por la senda de superación y así de esta manera poder concluir mi carrera profesional.

De manera muy especial dedico también este trabajo a mis hermanos Pamela, Hugo y Cristhian por los consejos y motivaciones de seguir adelante a largo de mi vida universitaria.

A mis amigos con quienes compartimos experiencias, anécdotas, conocimientos que vamos poniendo en práctica día a día en el ámbito laboral; a mi amigo y compañero César Fernando que, desde el cielo me guía por el buen camino; todo esto permitiendo ser mejor persona y profesional dentro de nuestra sociedad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, la salud, el bienestar cotidiano y el amor infinito que me brinda todos los días; agradezco también a mis padres quienes con su esfuerzo desmedido me apoyan incondicionalmente para mantener siempre mi bienestar que es esencial para cumplir mis objetivos y lograr mis metas trazadas.

De igual forma agradezco a mis amigos y compañeros, con quienes habitualmente comparto anécdotas y vivencias diarias, tanto en las aulas como fuera de ellas.

Agradezco también a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la “Universidad Nacional Autónoma de Chota” (UNACH), por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional, de una manera muy especial quiero agradecer a mi Asesor de Tesis, Mg. Ing. Miguel Ángel Silva Tarrillo, por el apoyo durante la ejecución de mi proyecto y permitir este logro académico.

Finalmente agradezco a todas las personas que, de una u otra manera me apoyaron tanto en la ejecución de mi tesis, así como también durante los cinco años de vida universitaria, logrando de esta manera poder concluir mi carrera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Justificación	18
1.4. Delimitación de la investigación.....	19
1.5. Limitaciones.....	21
1.6. Objetivos	21
1.6.1. Objetivo general.....	21
1.6.2. Objetivos específicos	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.1.3. Antecedentes regionales	31
2.2. Bases teórico – científicas	34
2.2.1. Origen del suelo	34
2.2.2. Relación entre sales solubles del suelo y eflorescencia del ladrillo	36
2.3. Marco conceptual.....	38
2.3.1. Cantera	38
2.3.2. Suelo	39
2.3.3. Propiedades físicas del suelo	41
2.3.4. Propiedades químicas del suelo	43
2.3.5. Niveles de sales solubles en el suelo	44
2.3.6. Tipos de suelo (Clasificación SUCS)	45
2.3.7. Suelo para unidades de albañilería	48
2.3.8. Unidad de albañilería	52

2.3.9. Ladrillo artesanal	53
2.3.10. Propiedades físico – mecánicas en ladrillos	54
2.3.11. Eflorescencia en ladrillos.....	56
2.3.12. Clasificación estructural en ladrillos	59
2.4. Hipótesis.....	59
2.5. Operacionalización de variables.....	60
2.5.1. Variable independiente: Niveles de sales del suelo.....	60
2.5.2. Variable dependiente: Eflorescencia de unidades de albañilería.....	60
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	62
3.1. Tipo y nivel de investigación	62
3.2. Diseño de investigación.....	63
3.3. Métodos de investigación.....	63
3.4. Población, muestra y muestreo	65
3.4.1. Población	65
3.4.2. Muestra	66
3.4.3. Muestreo	67
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	68
3.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	68
3.5.2. Instrumentos para la recolección de los datos	68
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	69
3.6.1. Proceso de obtención de los datos	69
3.6.2. Procesamiento de datos.....	82
3.6.3. Análisis de datos	82
3.7. Aspectos éticos	82
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	83
4.1. Descripción de resultados.....	83
4.1.1. Propiedades físico químicas del suelo	83
4.1.2. Eflorescencia de las unidades de albañilería.....	86
4.1.3. Propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería	96
4.2. Contrastación de hipótesis.....	103

4.3. Discusión de resultados.....	110
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
5.1. Conclusiones	120
5.2. Recomendaciones y/o sugerencias	122
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
CAPÍTULO VII. ANEXOS	131
Anexo A. Matriz de consistencia.....	131
Anexo B. Identificación visual de viviendas con patologías por Eflorescencia en Bambamarca	132
Anexo C. Análisis Estadístico	136
Anexo D. Panel fotográfico	138
Anexo D. Resultado de ensayos de laboratorio.....	152
Anexo E. Certificados de INDECOPI e INACAL	153
Anexo F. Plano de las ladrilleras	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Abundancia de Elementos Químicos en Rocas.....	43
Tabla 2	Intensidad de Eflorescencia según Porcentaje de Área Afectada.....	56
Tabla 3	Clase de Unidad de Albañilería para Fines Estructurales	59
Tabla 4	Matriz de Operacionalización de Variables en Estudio	61
Tabla 5	Ladrilleras del Centro Poblado Mayhuasi.....	66
Tabla 6	Número de Ladrillos por cada Ladrillera para Análisis de Eflorescencia.....	66
Tabla 7	Total de Ladrillos para Ensayos Físico Mecánicos y Químicos.....	67
Tabla 8	Muestras de Arcilla en las Ladrilleras Mayhuasi	69
Tabla 9	Propiedades Físico Químicas del Suelo de las Ladrilleras Mayhuasi	83
Tabla 10	Eflorescencia del Ladrillo a los 7 días de Exposición al Agua	86
Tabla 11	Eflorescencia del Ladrillo a los 14 días de Exposición al Agua	86
Tabla 12	Eflorescencia del Ladrillo a los 28 días de Exposición al Agua	86
Tabla 13	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Secadero	87
Tabla 14	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 7 días de Exposición al Agua	88
Tabla 15	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 14 días en Agua	89
Tabla 16	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 28 días en Agua	89
Tabla 17	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno	90
Tabla 18	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 7 días de Exposición al Agua.....	93
Tabla 19	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 14 días en Agua	93
Tabla 20	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 28 días en Agua	94
Tabla 21	Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra.....	95
Tabla 22	Propiedades Físico Mecánicas de los Ladrillos de Mayhuasi	96
Tabla 23	Variación Dimensional de los Ladrillos de Mayhuasi	97
Tabla 24	Alabeo de los Ladrillos de Mayhuasi.....	98
Tabla 25	Absorción de los Ladrillos de Mayhuasi.....	99
Tabla 26	Peso de los Ladrillos de Mayhuasi.....	100
Tabla 27	Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Mayhuasi	102
Tabla 28	Rho de Spearman entre los Niveles de Sales del Suelo, y las Características de los Ladrillos	104
Tabla 29	Valor p entre los Niveles de Sales del Suelo, y las Características de los Ladrillos	104
Tabla 30	Ecuaciones de Regresión de la Eflorescencia de Ladrillos y Nivel de Sales del Suelos	105
Tabla 31	Propiedades Físico, Mecánicas y Químicas del Suelo y Ladrillos Producidos en las Huaironas del Centro Poblado de Mayhuasi, Distrito de Bambamarca.....	119

Tabla 32 Número de Viviendas en el Distrito de Bambamarca	132
Tabla 33 Número de Viviendas en el Distrito de Bambamarca	133
Tabla 34 Número de Viviendas con Muros de Albañilería que, Presentan Eflorescencia en la Ciudad de Bambamarca	134
Tabla 35 Datos para el Análisis Estadístico	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Viviendas Bambamarquinas con Rasgos de Eflorescencia en sus Paredes Exteriores	17
Figura 2	Unidades de Albañilería a Velo de Secadero en Contacto con Agua	20
Figura 3	Relación entre los Componentes Químicos de los Materiales Usados en la Producción de Ladrillos y la Eflorescencia en la Unidad de Albañilería	37
Figura 4	Elementos del Suelo Natural	39
Figura 5	Estructura de Suelos	40
Figura 6	Curva Granulométrica y diámetros d_{10} , d_{30} , d_{50} , d_{60} y d_{max}	41
Figura 7	Características Cualitativas del Suelo en Función de su Consistencia	42
Figura 8	pH del Suelo	43
Figura 9	Carta de Plasticidad	46
Figura 10	Clasificación SUCS para Suelos con Partículas Finas	46
Figura 11	Clasificación SUCS para Suelos con Partículas Gruesas	47
Figura 12	Minerales que Componen las Arcillas	48
Figura 13	Clasificación de Arcillas según Origen	49
Figura 14	Clasificación de la Arena	51
Figura 15	Proceso Productivo de Ladrillos Artesanales	53
Figura 16	Formas de Variación Dimensional en Ladrillos	54
Figura 17	Formas de Alabeo en Ladrillos	55
Figura 18	Eflorescencia en Unidades de Albañilería	56
Figura 19	Sales Solubles Derivadas del Azufre Contenido en las Materias Primas	57
Figura 20	Esquema de Diseño de Investigación	64
Figura 21	Ladrilleras de Mayhuasi, Bambamarca	65
Figura 22	Ubicación de las Ladrilleras de Mayhuasi	70
Figura 23	Toma de Muestras de Suelo en las Ladrilleras	70
Figura 24	Ensayo de Humedad del Suelo	71
Figura 25	Ensayo de Granulometría del Suelo	71
Figura 26	Ensayo de Límites de Consistencia	72
Figura 27	Pruebas de Contenido de Sales en el Suelo	73
Figura 28	Muestreo de Ladrillos para Ensayos de Clasificación Estructural	74
Figura 29	Unidades de Albañilería Amasadas (Velo de Secadero)	75
Figura 30	Horno de Producción de Ladrillos	75
Figura 31	Unidades de Albañilería Salidas del Horno (Velo de Horno)	76
Figura 32	Formación de Pilas (Velo de Obra)	76
Figura 33	Ensayo de Variación Dimensional y Alabeo en Ladrillos	77

Figura 34 Ensayo de Absorción en Ladrillos	78
Figura 35 Ensayo de Resistencia a Compresión en Ladrillos	78
Figura 36 Medida de Eflorescencia.....	80
Figura 37 Prueba de Eflorescencia de Velo de Secadero.....	81
Figura 38 Prueba de Eflorescencia de Velo de Horno	81
Figura 39 Prueba de Eflorescencia de Velo de Obra	81
Figura 40 Curva Granulométrica del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi.....	84
Figura 41 Curva de Fluidez del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi	84
Figura 42 Nivel de Sales Solubles del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi.....	85
Figura 43 Eflorescencia en Velo de Secadero.....	87
Figura 44 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 7 días en Agua.....	88
Figura 45 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 14 días en Agua.....	89
Figura 46 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 28 días en Agua.....	90
Figura 47 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno	91
Figura 48 Eflorescencia de Velo de Horno (Unidades Comercializadas).....	91
Figura 49 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 7 días en Agua.....	93
Figura 50 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 14 días en Agua.....	94
Figura 51 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 28 días en Agua.....	94
Figura 52 Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra	95
Figura 53 Variación Dimensional de los Ladrillos de Mayhuasi.....	97
Figura 54 Alabeo de los Ladrillos de Mayhuasi	98
Figura 55 Absorción de los Ladrillos de Mayhuasi	99
Figura 56 Peso de los Ladrillos de Mayhuasi	100
Figura 57 Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Mayhuasi.....	102
Figura 58 Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos.....	105
Figura 59 Regresión entre Cloruros del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos.....	106
Figura 60 Regresión entre Sulfatos del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos.....	106
Figura 61 Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Absorción de los Ladrillos.....	107
Figura 62 Regresión entre Cloruros del Suelo y Absorción de los Ladrillos.....	107
Figura 63 Regresión entre Sulfatos del Suelo y Absorción de los Ladrillos.....	108
Figura 64 Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos	108
Figura 65 Regresión entre Cloruros del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos .	109
Figura 66 Regresión entre Sulfatos del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos ..	109
Figura 67 Porcentaje de Viviendas con y sin Eflorescencia en los Muros de Albañilería en la Ciudad de Bambamarca	134

Figura 68 Viviendas Bambamarquinas con Rasgos de Eflorescencia en sus Paredes Exteriores	135
Figura 69 Verificación de la Normalidad de los Datos	137

GLOSARIO

Cantera. Excavación abierta para la extracción de cualquier tipo de piedra con fines de construcción, químicos o de ingeniería, así como las operaciones necesarias para extraer la roca de la cantera para su uso posterior (Chávez, 2014).

Eflorescencia. Un tipo de patología que modifica la resistencia y la durabilidad del hormigón. Esto ocurre cuando las sales solubles se cristalizan en los poros del hormigón; si esto ocurre en la superficie del material se llama intemperie y si en el interior del hormigón se llama meteorización. (Ramírez y Suárez, 2022)

Ladrillera. Fábricas de producción de ladrillos son en su mayoría informales, utilizan diferentes métodos de producción y pueden emplear mano de obra durante todo el proceso o combinar el trabajo manual con la mecanización en alguna fase. Las cocinas que utilizan estas empresas son artesanales y no tienen chimeneas que permitan medir directamente las emisiones (Casado, 2010).

Ladrillo. Es un material de pared de arcilla cocida con forma de paralelogramo ortogonal; su tamaño y peso permiten al operario colocarlo con una sola mano.

Resistencia a compresión. (Zorrilla y Plasencia, 2021)

Sales solubles. Constituidas por sulfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio, cloruros y nitratos alcalinos (Díaz, 2019).

Suelo. Agregados no cementados de partículas minerales y materia orgánica descompuesta, así como líquidos y gases que ocupan el espacio entre las partículas sólidas (Antonio, 2018).

Unidad de albañilería. Material utilizado en la construcción de diversos elementos de la edificación. Puede ser, ladrillos de arcilla, bloques de concreto o bloques de silicato, sólido, hueco, celular o tubular (Zorrilla y Plasencia, 2021).

RESUMEN

La eflorescencia, puede deberse a la presencia de agua, componentes químicos del suelo o al potencial eflorescente de los ladrillos (Lesovick, et al., 2020). Por ello, el objetivo fue analizar los niveles de sales y eflorescencia de los suelos y de las unidades de albañilería que, se elaboran en cinco Huaironas de Mayhuasi en Bambamarca. Se tuvo como muestra 400 ladrillos de cinco Huaironas de Mayhuasi que se sometieron a ensayos de variación dimensional, absorción, resistencia a compresión y eflorescencia en velo de secadero (unidades amasadas sin cocción), velo de horno (unidades comercializadas), y velo de obra (pilas de ladrillos). El suelo de las cinco huaironas es arena limosa, con sales solubles 0.02-0.33%, cloruros 0.0102-0.0106%, y sulfatos 0.0052-0.0056%, donde, las ladrilleras Abanto y Olivares presentan mayor nivel de sales. Los ladrillos a velo de secadero no presentan eflorescencia; a velo de horno a los a 28 días de contacto con agua, en la ladrillera Goicochea y Villanueva son ligeramente eflorescentes (5-25%), en las ladrilleras Abanto y Olivares son eflorescentes (>25%), y en la ladrillera Álvarez son no eflorescentes (<5.5%); en velo de obra, las pilas de las ladrilleras Álvarez y Goicochea son no eflorescentes, y las pilas de las ladrilleras Abanto, Olivares y Villanueva son ligeramente eflorescentes. Los ladrillos cumplen con la variación dimensional, alabeo y absorción de la norma E.070 (MVCS, 2006), pero, respecto a la resistencia a compresión las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva alcanzan 65.36, 40.43, 50.53, 60.36 y 53.32 kg/cm², por lo que, la ladrillera Abanto no supera la resistencia mínima de un ladrillo tipo I. Se ha concluido que, el contenido de sales solubles y sulfatos del suelo incide en la eflorescencia de los ladrillos.

Palabras clave: sales solubles, cloruros, sulfatos, ladrillos, ladrillera, huairona, resistencia a compresión.

ABSTRACT

Efflorescence may be due to the presence of water, chemical components of the soil or the efflorescent potential of the bricks (Lesovick, et al., 2020). Therefore, the objective was to analyze the levels of salts and efflorescence of the soils and of the masonry units that are produced in five Huaironas of Mayhuasi in Bambamarca. A sample of 400 bricks from five Huaironas of Mayhuasi were tested for dimensional variation, absorption, compressive strength and efflorescence in the drying kiln veil (units kneaded without firing), kiln veil (commercialized units), and work veil (piles of bricks). The soil of the five huaironas is silty sand, with soluble salts 0.02-0.33%, chlorides 0.0102-0.0106%, and sulfates 0.0052-0.0056%, where the Abanto and Olivares brick kilns have higher levels of salts. The bricks in kiln veil do not show efflorescence; in kiln veil at 28 days of contact with water, in the Goicochea and Villanueva brickyard they are slightly efflorescent (5-25%), in the Abanto and Olivares brickyards they are efflorescent (>25%), and in the Álvarez brickyard they are not efflorescent (<5. 5%); in the construction veil, the piles of the Álvarez and Goicochea brick kilns are non-efflorescent, and the piles of the Abanto, Olivares and Villanueva brick kilns are slightly efflorescent. The bricks comply with the dimensional variation, warping and absorption of standard E.070 (MVCS, 2006), but with respect to compressive strength, the Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea and Villanueva brick kilns reach 65.36, 40.43, 50.53, 60.36 and 53.32 kg/cm², so that the Abanto brickyard does not exceed the minimum strength of a type I brick. It has been concluded that the content of soluble salts and sulfates in the soil affects the efflorescence of the bricks.

Key words: soluble salts, chlorides, sulfates, bricks, brick kiln, huairona, compressive strength.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La mampostería es susceptible a la eflorescencia, pero esta puede pasar de ser un problema estético, a generar graves problemas estructurales (Baptista et al., 2019). La eflorescencia, puede deberse a la presencia de agua, componentes químicos del suelo o al potencial eflorescente que hayan tenido las unidades de albañilería (Lesovick, et al., 2020). El hidróxido alcalino, la sal alcalina, y otras sales solubles, son considerados la principal razón de la eflorescencia en paredes hechas de mampostería (Vinichenko et al., 2019). En Sanjonia, Alemania, de más de 300 muestras de eflorescencia en edificios, se encontraron en más del 50% sales y sulfatos, en el 15% nitratos y en el 6% halita de cloruro (Siedel, 2018). Para que, una unidad de albañilería no presente eflorescencia el porcentaje de álcalis y ácidos en el suelo (materia prima) debe ser menor a 0.2% (Ponce, 2017), por ello, la ausencia de ensayos químicos en la materia prima utilizada para producir unidades predispone la eflorescencia (Ribeiro et al., 2020).

El ladrillo es uno de los materiales más usados, en el Perú, 4 298 274 viviendas en el 2017 tenían paredes de albañilería (INEI, 2018); pero la albañilería confinada, presenta diversas patologías durante su vida útil (Huayta, 2019), siendo una de las más recurrentes la eflorescencia. Según Peña (2018) muchas viviendas peruanas tienen sales depositadas en los ladrillos, baldosas y/o concreto lo que, ha causado graves daños estructurales y al bienestar y salud de los ocupantes. A pesar de ello, las unidades generalmente solo son estudiadas física y mecánicamente, como sugiere la norma E.070 (MVCS, 2006), pero se obvia los ensayos químicos que determinan la presencia de eflorescencia en las unidades de mampostería.

El Distrito de Bambamarca y su capital la ciudad del mismo nombre tiene gran cantidad de edificaciones construidas con unidades de albañilería artesanales que proceden de las “huaironas bambamarquinas” ubicadas en los alrededores de los centros poblados: Frutillo bajo, Frutillo Alto, Mayhuasi, Agomarca Bajo, Agomarca Alto, Cruz Verde. En el año 2017, conforme lo registra el INEI (2018), en la ciudad de Bambamarca había 3497 viviendas construidas con material noble provenientes de las canteras indicadas líneas arriba; no obstante, tomando como referencia una muestra aleatoria, se han identificado que, algunas viviendas presentan patología constructiva por eflorescencia en la ciudad de Bambamarca (Fig. 1); lo que demostraría que la presencia de eflorescencia proviene definitivamente de estas canteras, pero específicamente no se pueden individualizar ni menos evaluar los niveles de sales que ellas contienen.

Figura 1

Viviendas Bambamarquinas con Rasgos de Eflorescencia en sus Paredes

Exteriores



Las ladrilleras de los centros poblados de El Frutillo (Fernández, 2014, Tello, 2021, Cruzado, 2017, Vásquez, 2016), La Lúcumá (Cruzado, 2017), El Tambo (Ramos, 2021a), Agomarca (Ramos, 2021b, Tello, 2021, Cruzado, 2017), y Cruz Verde (Blanco, 2018) han sido estudiadas física y mecánicamente conforme a la normatividad; pero las ladrilleras del centro poblado Mayhuasi no han pasado por un estudio de caracterización de la materia prima y las unidades de albañilería fabricadas, según la norma E.070 (MVCS, 2006). Es por ello que, el estudio se ha orientado a determinar los niveles de sales in situ, en cada cantera del centro poblado Mayhuasi, relacionando la cantidad de sales, cloruros y sulfatos del suelo en la eflorescencia de los ladrillos a velo de secadero y velo de horno, pero también se ha determinado el nivel de eflorescencia en velo de obra.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo el nivel de sales del suelo en las cinco (5) canteras incide en la eflorescencia de las unidades de albañilería del centro poblado de Mayhuasi en Bambamarca?

1.3. Justificación

Cuando el suelo presenta contenido de sales, cloruros o sulfatos es común que, los ladrillos al estar en contacto con el agua presenten rasgos eflorescentes, mismos que a la larga, pueden disminuir la resistencia mecánica del ladrillo (Lazon, 2020), incidiendo en sus características mecánicas.

Las viviendas de Bambamarca edificadas con ladrillos artesanales de las ladrilleras locales, según la inspección visual realizada por el investigador (ver anexo B) tienen rasgos eflorescentes, pero muchas de las ladrilleras han sido analizadas en estudios anteriores (Fernández, 2014, Tello, 2021, Cruzado, 2017, Vásquez, 2016, Cruzado, 2017, Ramos, 2021a, Ramos, 2021b, Tello, 2021,

Cruzado, 2017, Blanco, 2018), a excepción de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado Mayhuasi, lo que hizo notar la alta probabilidad de que, existe un problema con la materia prima de las cinco (5) canteras que, se están utilizando para la producción de ladrillos.

Siendo así, los datos obtenidos permiten que, propietarios de las ladrilleras y/o compradores tomen medidas o alternativas de solución ante la posible presencia de rasgos patológicos de eflorescencia en sus edificaciones, o en todo caso las ladrilleras del centro poblado Mayhuasi distrito de Bambamarca busquen nuevas fuentes de suelo, que no tenga componentes químicos en su matriz, a fin de generar unidades de albañilería con calidad técnica en base a la norma E.070 (MVCS, 2006).

1.4. Delimitación de la investigación

En el centro poblado Mayhuasi, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, Cajamarca, se han analizado los suelos de cinco (5) canteras utilizados en la fabricación de unidades de albañilería por cinco (5) ladrilleras locales. Para determinar las propiedades del suelo al ser canteras en explotación se ha tomado las muestras del perfil del talud, y luego se han trasladado al laboratorio GSE de la ciudad de Chota, para determinar las propiedades físicas (gradación, LL, LP, IP) y químicas (contenido de sales, cloruros y sulfatos) del suelo utilizado en la producción de ladrillos; siendo así, también se han determinado las propiedades físicas (absorción), químicas (eflorescencia) y mecánicas (resistencia a compresión) de los ladrillos bambamarquinos de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado Mayhuasi, pero dándole mayor prioridad al ensayo de eflorescencia, debido a que, el objetivo del estudio fue analizar los niveles de sales y eflorescencia de los suelos y de las unidades de albañilería que, se elaboran en

cinco (5) Huaironas del centro poblado de Mayhuasi. Para el ensayo de eflorescencia se han tomado muestras en velo de secadero (ladrillos amasados dejados secar por un periodo de siete días, antes de ser llevados al horno), velo de horno (ladrillos que, han pasado por cocción en el horno, pero que, aun no han sido llevados a obra),velo de obra (ladrillos que, tienen contacto con el mortero formando pilas de albañilería de dos unidades). Los ladrillos en velo de secadero no fueron sometidos a contacto con el agua (0 días), debido a que, al estar amasados, pero no cocidos, en agua se desmoronan, y se convierten en lodo. Los ladrillos a velo de horno y velo de obra fueron expuestos a tiempos de 7, 14 y 28 días de contacto con el agua, para verificar la eflorescencia, considerando que, según Lazon (2020) la humedad es el detonante para los procesos de eflorescencia en las unidades de albañilería. Finalmente, se han relacionado los resultados de mecánica de suelos y mecánica de materiales.

Figura 2

Unidades de Albañilería a Velo de Secadero en Contacto con Agua



1.5. Limitaciones

Para el ensayo de eflorescencia en velo de secadero las muestras no se han sometido a inmersión completa o parcial en agua por 7, 14 y 28 días, debido a que, al ser unidades que, aún no han pasado por cocción, tienden a desmoronarse, y convertirse en lodo (ver Fig. 2), al contacto con el agua, por tanto, se ha analizado sin contacto con el agua, en condiciones normales de secado.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Analizar los niveles de sales y eflorescencia de los suelos y de las unidades de albañilería que, se elaboran en cinco (5) Huaironas del centro poblado de Mayhuasi en el distrito de Bambamarca.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas y químicas de las cinco (5) canteras de suelo utilizadas en la producción de unidades de albañilería en el centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca
- Determinar la eflorescencia en unidades de albañilería a velo de secadero, velo de horno y velo de obra, para diferentes tiempos de contacto con agua, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca.
- Determinar la absorción y resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca, conforme a la norma E.070 (MVCS, 2006), para ladrillo tipo I (50 kg/cm²).

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Rasool et al. (2023) estudiaron el comportamiento resistente de los ladrillos de arcilla cocida que, incorporan residuos de mármol. Determinaron que, las arcillas estaban integradas por 81.3% de sílice, 5.73% de óxidos de aluminio, 3.18% de hierro, 2.68% de calcio, 1.92% de potasio y 1.22% de magnesio, mientras que, los residuos de mármol contenían 43.39% de óxido de calcio, 12.7% de sílice, y porcentajes menores de hierro, magnesio, azufre y aluminio; lo que, genera un aumento en la eflorescencia a mayor porcentaje de residuos de mármol, las muestras analizadas después de 7 días de contacto con el agua presentaban 8% de superficie afectada por eflorescencia, mientras que, las unidades sin residuos de mármol presentaban 2% de eflorescencia; después de 45 días de contacto con el agua, las muestras se volvieron a inspeccionar verificando que, las muestras sin y con 15% de residuos de mármol tenían 9% y 18% de superficie afectada, respectivamente. No obstante, la incorporación de residuos de mármol disminuye el peso hasta en 10.5%, aumenta la porosidad y disminuye la resistencia a compresión y flexión, por lo que, solo los ladrillos con 12% de residuos de mármol se pueden usar como ladrillos portantes debido a que, su resistencia a compresión es mayor a 8.25 MPa, cumpliendo con el código Pakistán.

Pushpakumara et al. (2023) tuvieron como objetivo comprender las propiedades mecánicas y químicas de ladrillos de arcilla viejos y nuevos utilizados en la ciudad de Kandy, Sri Lanka. Determinaron que, la absorción de las unidades se encontraba entre 10% a 18%, además tenían una alta concentración

de calcio (Ca), bario (Ba), potasio (K) estroncio (Sr) y titanio (Ti) como oligoelementos visibles en las muestras, independientemente del año en que, se produjeron, no obstante, también se identificaron elementos ferrosos (Fe), producto de la materia prima, que podrían llegar a generar rasgos eflorescentes.

Al-Khazraji et al. (2022) analizaron las propiedades físico mecánicas y químicas de los ladrillos de arcilla cocida con piedra caliza, verificando que, los ladrillos presentaban mayor absorción, menor densidad y disminución de la resistencia a compresión a mayor contenido de piedra caliza, pero además, tenían un incremento significativo en la eflorescencia debido a que, la materia prima en adición, tiene minerales como el carbonato de calcio, magnesio y otros, pero además, al contacto con ácidos (como, el clorhídrico) reacciona con eflorescencia.

Dash et al. (2022) tuvieron como objetivo analizar los ladrillos de arcilla (CB), ladrillos de cenizas volantes (FB) y ladrillos de arcilla con cenizas volantes (FC). El suelo arcilloso presentaba sulfatos de manganeso de 0.202%, potasio 4.201% y carbonato 2.115%. Al realizar el ensayo de eflorescencia sumergiendo las unidades en agua por 7 a 45 días, para luego dejar secar por 60 días, verificando que, los ladrillos CB presentaban eflorescencia de 8.5%, pero disminuyó con la adición de cenizas volantes (FC); pero en FB el porcentaje de eflorescencia fue insignificante, debido a que, las cenizas volantes pueden ligar sales y cal libre, lo que, causa un bajo porcentaje de eflorescencia. Concluyeron que, el ladrillo FB-3 (25% ceniza volante, 20% cal, 2% yeso, 53% arena) presentaba la resistencia a compresión óptima de 10.25 MPa, con un valor de absorción de agua de 11.16%. Este diseño de mezcla se puede recomendar como sustituto de los ladrillos convencionales contra un entorno agresivo, lo que contribuye enormemente a la gestión de residuos sólidos y al desarrollo sostenible.

Yaseen et al. (2022) tuvieron como objetivo evaluar las propiedades químicas y físicas de la arcilla del área de Taq Taq en el norte de Irak para aplicaciones en ladrillos. El suelo estaba compuesto por 49% de arcilla 22.6% de limo y 31.4% de arena, de densidad aparente entre 1.02 a 1.42 g/cm³, con contenido de SiO₂ 43.3%, Al₂O₃ 10.17%, Fe₂O₃ 6.02%, SO₃ 0.05% (sulfatos). El suelo según la norma Iraquí N° 25 presentaba características apropiadas para su uso en ladrillos perforados y convencionales de las clases B y A; así mismo, los ladrillos, presentaban eflorescencia moderada en menos del 10% de la superficie de la unidad, lo que, era aceptable según la norma Iraquí N° 25. Concluyeron que, la eflorescencia de los ladrillos era causada por sales solubles en el suelo, las unidades fabricadas de 800 a 900 °C, presentaban eflorescencia moderada o alta, pero a mayor temperatura de fabricación la eflorescencia era nula (1080 °C), así mismo, la compresión media para ladrillos fabricados a 1080 °C con suelo de Taq Taq era de 498.15 kg/cm².

Benalcázar (2020) analizó las características de los ladrillos de arcilla y lodos de depuradora de los procesos de la industria textil en Ecuador. Tomaron muestras de suelo y lodos para evaluar el contenido de humedad, densidad de sólidos, y granulometría, mientras que, en los ladrillos, determinaron la resistencia mínima a la compresión. Determinando que, la humedad del suelo limoso era 11.30%, de densidad 2.64 g/cm³, con 21.05% LL, 18.20% LP, e 2.85% IP, mientras que, el lodo areno limoso era no plástico, mientras que, los ladrillos producidos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de lodos era 17.97, 14.60, 9.02, 5.59, 2.82 MPa, con absorción de hasta 25.54%. Concluyó que, con 5.77% de lodo, se obtenían ladrillos con resistencia de 14 MPa, sin eflorescencia, a pesar de la concentración de metales como, cobre, plomo y zinc.

Baptista et al. (2019) realizaron pruebas para evaluar el potencial de eflorescencia en bloques de cerámica, según una propuesta propia para compararlos con el método descrito en la ASTM C67. Utilizaron muestras de 2 x 2 x 20 cm sumergidas en 5 cm de agua destilada durante 5 días en recipientes cubiertos con una membrana de goma. Estudiaron bloques cerámicos de diez fabricantes de diferentes regiones brasileñas, obteniendo como resultados por el método ASTM C67 que, los bloques de tres fabricantes eran susceptibles a la eflorescencia, mientras que, los resultados del método propuesto por los autores, indicaron que, los bloques no eran susceptibles a eflorescencia, lo que, les llevo a concluir que, la discrepancia de los resultados puede haber sido causada por el tamaño muy pequeño de las muestras y la gran cantidad de agua en los contenedores utilizados en el método propuesto, por lo que, el método normado por el ASTM C67 debe ser aplicado para el cálculo de eflorescencia.

Abo et al. (2018) tuvieron como objetivo mejorar las propiedades del ladrillo de arcilla tratado con alcohol polivinílico (PVA). Realizaron dos métodos de tratamiento: (1) inmersión y (2) recubrimiento. Determinaron que, la eflorescencia era densa para los ladrillos de control (sin tratamiento con PVA), pero independientemente de los métodos de tratamiento (es decir, inmersión o recubrimiento), la eflorescencia se hace más ligera, contribuyendo así positivamente al rendimiento de durabilidad; así mismo, la resistencia a compresión se incrementaba al sumergir las unidades en 0%, 1%, 2% y 3% de PVA siendo 9.35, 10.03, 10.6, y 11.37 MPa, en cambio al recubrir con 6% de PVA solo se incrementaba hasta 9.94 MPa. Concluyeron que, el uso de PVA es alentador para disminuir significativamente la porosidad y eflorescencia de los ladrillos, logrando también, un efecto positivo en la resistencia a compresión.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ríos y Torres (2022) determinaron las propiedades del ladrillo de arcilla de su propia producción (Ld) y el obtenido de cuatro (4) ladrilleras de la ciudad de Yurimaguas (Lisroy, Los Ángeles, San Pablo, Vásquez), verificando que, al sumergirse en agua por siete (7) días, ninguna de las unidades presentaba eflorescencia, su alabeo y variación dimensional estaba dentro del rango de un ladrillo tipo I, pero la resistencia a compresión alcanzaba 3.6, 3.1, 3.2, 2.9, 3.5 MPa, respectivamente, con absorción de 19.07, 10.9, 16.55, 16.66, y 18.66%, por lo que, concluyeron que, las unidades cumplían con las propiedades físicas de la NTP 331.017, pero no con la propiedad mecánica (resistencia a compresión).

Velasquez (2022) determinó las propiedades de los ladrillos de arcilla artesanales de las 14 ladrilleras del distrito de Catacaos, Piura: Pulache (59.83 kg/cm²), San Martín (51.73 kg/cm²), Puerto Rico (30.41 kg/cm²), Sosa (46.16 kg/cm²), Hermanos Vilchez (47.55 kg/cm²), Silva (40.14 kg/cm²), Morales (47.50 kg/cm²), Cheros (59.84 kg/cm²), Jehova mi buen pastor (31.94 kg/cm²), Vílchez Chiroque (40.80 kg/cm²), Salomón (45.54 kg/cm²), Sol y mar (41 kg/cm²), Yarleque (48.38 kg/cm²) y Campos (55.72 kg/cm²), verificando que, ninguna de las unidades presentaba eflorescencia, así mismo, todas cumplían con el alabeo y variación dimensional dado en la norma E.070 para un ladrillo clase II a más, pero muchas de las ladrilleras no alcanzan clasificación en base a la resistencia a compresión, solo las unidades de las ladrilleras Pulache, San Martín, Cheros y Campos clasifican como ladrillo tipo I, sin embargo, las ladrilleras Cheros y Campos tienen unidades con 25.11% y 24.89% de absorción, superando el límite de 22% dado en la norma E.070 (MVCS, 2006).

Vizarreta (2022) determinó las propiedades del ladrillo artesanal de tres (3) ladrilleras (L-I, L-II, y L-III) del distrito de Juliaca, verificando que, en promedio su alabeo era 3.78, 4.59, y 5.13 mm, su absorción era 16.84, 16.17, y 19.01%, su variación dimensional era 3.30, 1.42, y 1.65%, su resistencia a compresión era 40.81, 42.89 y 47.27 kg/cm². Respecto a la eflorescencia las unidades de L-I y L-II presentaban eflorescencia de moderada a grave, en toda la superficie de la unidad (más del 50%), mientras que, los ladrillos L-III tenían ligera eflorescencia. Concluyeron que, los ladrillos no cumplen con la clasificación de la norma E.070 (MVCS, 2006).

Olivares (2022) determinó las propiedades del ladrillo artesanal e industriales de ocho (8) ladrilleras del distrito de Castilla, Piura: Flores I (31.08 kg/cm²), Flores II (37.23 kg/cm²), Inga (35.21 kg/cm²), Vargas I (57.25 kg/cm²), Vargas II (40.37 kg/cm²), Fortes (97.18 kg/cm²), Tallan (137.36 kg/cm²), Master (104.02 kg/cm²), verificando que, todas las unidades tienen absorción menor a 22%, pero tanto los ladrillos artesanales (lores I, Flores II, Inga, Vargas I, Vargas II) como los industriales (Fortes, Tallan, Master) son eflorescentes. Concluyeron que, solo el ladrillo artesanal Varga I clasifica como tipo I, mientras que, los ladrillos artesanales Fortes y Master clasifican como tipo III, y el ladrillo Talán como tipo IV, no obstante, todas las unidades son eflorescentes, lo que, a largo plazo esto podría generar una disminución en la durabilidad.

Padilla (2022) determinó las propiedades de los ladrillos artesanales de las 20 ladrilleras del distrito de la Unión, Piura verificando el porcentaje de unidades que, presentaban eflorescencia y la resistencia a compresión respectivamente, en las ladrilleras Aquino (70%, 50.13 kg/cm²), Yarleque (40%, 65.54 kg/cm²), Chero Juárez 1 (40%, 59.30 kg/cm²), More (60%, 36.12 kg/cm²), Chero Vílchez

(40%, 47.66 kg/cm²), Jesús (20%, 46.99 kg/cm²), Chero Juárez 2 (40%, 74.29 kg/cm²), Señor Cautivo (20%, 36.33 kg/cm²), Julio Timana (50%, 46.17 kg/cm²), Ramos (20%, 28.89 kg/cm²), Chero Sernaque (30%, 61.05 kg/cm²), Santos (60%, 39.01 kg/cm²), Timana (90%, 51.13 kg/cm²), Yamunaque (50%, 37.61 kg/cm²), L-15 (70%, 49.51 kg/cm²), L-16 (0%, 51.64 kg/cm²), L-17 (20%, 48.92 kg/cm²), L-18 (30%, 51.79 kg/cm²), L-19 (70%, 44.85 kg/cm²), L-20 (70%, 51.68 kg/cm²), todas las unidades cumplen con la variación dimensional y alabeo. El 55% de las ladrilleras tienen unidades con eflorescencia, pero solo las ladrilleras Yarleque, Chero Juárez 1, Chero Juárez 2, Chero Sernaque, L-16, L-18 cumplen a totalidad con la norma E.070 (MVCS, 2006).

Vilela (2022) determinó las propiedades de los ladrillos artesanales de las diez (10) ladrilleras en Ignacio Escudero, Piura: Chero, Palacios, Mogollón, Saldarriaga, Burgos, Peña, Zapata, Fiestas, Carrillo, Ventura con absorción de 19.96, 22.91, 19.71, 20.15, 20.56, 25.52, 19.96, 23.40, 24.89% y resistencia a compresión de 44.89, 39.64, 50.05, 60.92, 87.39, 33.24, 42.09, 73.92, 59.88, y 56.84 kg/cm², todas las unidades cumplían con la variación dimensional y alabeo, así mismo, ninguna de las unidades tenía rasgos de eflorescencia, o la tenía pero en un porcentaje menor a 5% (leve). Concluyó que, las ladrilleras Mogollón, Saldarriaga, Carrillo y Ventura cumplen con las características del ladrillo tipo I, y las ladrilleras Burgos y Fiestas con el ladrillo tipo II, las demás ladrilleras no cumplen con la norma E.070 (MVCS, 2006) para muros portantes.

Pajares (2022) determinó las propiedades del ladrillo artesanal de tres (3) ladrilleras del distrito de Santa, la ladrillera San Luis, Huaca y Huaca Sector 3 tenían resistencia a compresión 43.96, 43.65 y 43.98 kg/cm², por tanto, concluyó que, no cumplen con la norma E.070 (MVCS, 2006) para un ladrillo tipo I.

Picon (2022) determinó las propiedades de los ladrillos artesanales de cinco (5) ladrilleras de Recuay, Ancash, tenían absorción de 12.03 a 12.22%, alabeo de 0.18 a 0.30 mm, variación dimensional de 0.47 a 1.06%, resistencia a compresión de 98.42 kg/cm² a 108.50 kg/cm², por lo que, concluyó que, cumplen con la clasificación para ladrillo tipo III, pero no para tipo IV.

Martos (2022) en su investigación bibliográfica analizó la variación de la resistencia a compresión de los ladrillos debido a los materiales y proceso de fabricación, determinó que, la adición de ciertos componentes como, vidrio, caolín, escoria de horno, arena más fina, cemento, cascarilla de arroz e ichu incrementaban la resistencia a compresión, así mismo, el proceso de fabricación también incide en la resistencia, con proceso industrial se incrementa en más de 50% de la resistencia respecto al proceso artesanal, no obstante, se debe tener cuidado con los materiales de fabricación porque pueden ocasionar procesos eflorescentes en las unidades de albañilería incidiendo en la durabilidad.

Quispe (2022) determinó las propiedades del ladrillo artesanal de arena arcillosa (LL 35.28%, e IP 12.45%) con 0, 5, 10, 15 y 20% de lodo de PTAR en Chilla, Juliaca, obteniendo densidad de 1.71, 1.56, 1.62, 1.46 y 1.37 g/cm³, absorción de 17.66, 22.93, 18.96, 24 y 25.29%, resistencias a compresión de 53.02, 51.23, 64.71, 25.35 y 19.73 kg/cm. Concluyó que, con menos de 10% de lodos se puede elaborar ladrillos que, cumplen la norma E.070 (MVCS, 2006), pero se debe verificar su eflorescencia.

Flores y Loza (2022) determinaron las propiedades de los ladrillos King Kong industrial, sólido artesanal y pandereta de Puno, verificando que, su absorción era 12.03, 15.24 y 15.7%, densidad de 1.73, 1.68, y 1.54 kg/cm², resistencia a compresión de 156.39, 50.96 y 20.24 kg/cm².

Carlos (2022) determinó las propiedades del ladrillo artesanal elaborado a mano con suelo de chacra en la fábrica de San Martín de Porres, Huaraz; determinando que, la resistencia a compresión alcanzada con 5% de tierra de chacra 85.02 Kg/cm², 10% de tierra de chacra 89.02 Kg/cm², 15% de tierra de chacra 87.62 Kg/cm². Concluyó que, con 10% de tierra de chacra se pueden fabricar ladrillos tipo II según la norma E.070 (MVCS, 2006), no obstante, no se han considerado las propiedades químicas del suelo, ni la posibilidad de que, se generen rasgos eflorescentes, por lo que, consideró era tema para otro estudio.

Hacha (2020) determinó las propiedades del ladrillo fabricado en las ladrilleras Ñoño, Cerandes y MVF en Huachipa, verificando que, el suelo utilizado para la producción contiene 4044, 10980, y 10590 ppm de sales solubles, 576.35, 452.84 y 535.18 ppm de cloruros, y 512.40, 3103.08 y 836.43 ppm de sulfatos, por lo que, todos los ladrillos tenían rasgos de eflorescencia, con 10.52%, 12.40% y 10.68% de absorción, y con resistencia a compresión de 208.89, 122.35 y 172.80 kg/cm², por lo que, concluyó que, cumplen con la norma E.070.

López y Molina (2017) determinaron las propiedades de los ladrillos de las ladrilleras industriales (CER, Chalpon, Fortaleza, Ladrinorte, Lark, Peruanos y Sipan) y artesanales (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) de Lambayeque, verificaron que, la resistencia a compresión era 97.70, 108.35, 78.17, 71.70, 97.97, 43.76, 96.30, 24.41, 73.31, 20.10, 55.10, 44.59, 57.94, 38.26 kg/cm², respectivamente. El ladrillo industrial más desfavorable tenía un contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos de 104, 265, y 1152.15 ppm, mientras que, para ladrillos artesanales era 226.331 y 1357.89 ppm, por lo que, todas las unidades presentaban eflorescencia. Concluyeron que, cuatro (4) de las ladrilleras artesanales y una (1) de las ladrilleras industriales no clasifica según la norma E.070 (MVCS, 2006).

2.1.3. Antecedentes regionales

Irigoín (2023) determinó las propiedades del suelo de dos canteras en Lascan para la producción de ladrillos, siendo la primera, arcilla de alta plasticidad con 3.8% de arena, LL 66%, IP 38%, y la segunda limo de baja plasticidad con 5.2% de arena, LL 34%, IP 10%. Verificó que, la mezcla con 75% de suelo de la primera cantera y 25% de suelo de la segunda cantera alcanzaba ladrillos con mayor resistencia a compresión (96.1 kg/cm²), menor absorción (11.8%), propiedades geométricas estándar, y no eflorescentes, por lo que, según la norma E.070 (MVCS, 2006) se clasificaban como ladrillos tipo III.

Ruiz (2023) determinó las propiedades del ladrillo con estopa de coco en la ladrillera El Frutillo Bajo. El suelo arcilloso de baja plasticidad estaba compuesto por 57.6% de suelo fino y 42.4% de suelo arenoso, con LL 57.6% e IP 9%; mientras que, la arena presentaba MF 2.53, densidad de 2.5 g/cm³, LL 14.41% e IP no plástico. Los ladrillos con 5% de estopa de coco eran no eflorescentes, con absorción de 21.1% y resistencia a compresión de 52.6 kg/cm².

Tantaleán (2023) determinó las propiedades del ladrillo con 0% a 10% de aserrín y cáscara de arroz producido con suelo arcilloso con 65.4% de arena, LL 31.90% e IP 11.90% de la ladrillera Silvestre, Bambamarca, verificando que, la absorción de todas las unidades aumenta, las unidades con aserrín disminuyen su resistencia a compresión hasta a 35.98 kg/cm², así mismo, al adicionar cáscara de arroz la resistencia también disminuye hasta 35.64 kg/cm². por lo que, la dosificación adecuada es de 2%, pero, aun así, los ladrillos no clasifican como ladrillo tipo I, debido a que, el ladrillo convencional solo alcanza 39.92 kg/cm².

Garay (2021) determinó las propiedades de las arcillas para la producción de ladrillos en Chilcapampa, Bambamarca, en siete muestras de suelo, verificando

que, presentaban gradación de 41% a 58% de finos, con IP de 20.59% a 41.16%, LL 45% a 60%, con composición de tres caolinitas, dos montmorillonitas y dos illitas tipo común. Concluyó que, seis depósitos de arcilla con calidad baja y media se ubican en Huachuma, El Bosque, Zaezapampa, y tres en Ambade.

Ramos (2021) determinó las propiedades de los ladrillos artesanales de las ladrilleras Teran, Ruiz, Benavides y Llanos de Agomarca, Bambamarca, verificando que, la fábrica de ladrillos Terán presentaba la menor deformación y variación dimensional en sus unidades de tan solo 1.25 mm y 1.59%, mientras que, la ladrillera Llanos tuvo la tasa de absorción más baja de 14.53%; así mismo, la resistencia a compresión de los ladrillos Ruiz, Benavidez, Terán y Llanos era 51.01, 52.88, 52.73 y 53.70 kg/cm², respectivamente. Concluyó que, las unidades de las ladrilleras de Agomarca se clasifican como ladrillo tipo I, según la norma E.070 (MVCS, 2006).

Molocho (2019) estudió las propiedades de las unidades de tres ladrilleras: Sánchez, Infante y Rodríguez del distrito de Bambamarca, verificando que, su resistencia a compresión era 81.91, 95 y 83.20 kg/cm², por lo que, concluyó que, las unidades de las ladrilleras Infante y Rodríguez se clasifican como tipo II, mientras que, las unidades de la ladrillera Sánchez se clasifican como ladrillo tipo I, según la norma E.070 (MVCS, 2006).

Fernández (2019) en su investigación de doctorado determinó los cambios en las propiedades físicas y mecánicas de los suelos causados por la extracción de la arcilla usada en ladrillos formados a mano en las ladrilleras Santa Bárbara. Analizaron su distribución granulométrica (grava, arena y arena fina); los suelos no intervenidos son arenas arcillosas con LL 30.14% e IP 15.35%, con 62% de arena y 38% de finos (E2), mientras que, los suelos intervenidos son arena media

a fina (SC) con suelo cohesivo blando (CL) de LL 29.4% e IP 11.1%, con 94% de arena y 6% de finos (E1). Estos tipos de suelos se utilizan como materia prima para la producción de unidades, pero no son adecuados para su uso en la construcción, ya que son suelos mal graduados.

Núñez (2019) determinó las propiedades de los ladrillos artesanales con arcilla de la ladrillera El Cerrillo, verificando que, presentan, absorción promedio 12.66%, resistencia a compresión promedio 63 kg/cm², alabeo cóncavo 1.14, convexo 1.65, variación dimensional largo, ancho, y alto, 8.36%, 14.85%, 3.51%. Por lo que, concluyó que, las unidades cumplían los requisitos de los supuestos.

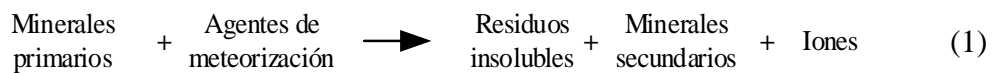
Bardales (2019) determinó las propiedades de los ladrillos de arcilla de la ladrillera del Sr. Wiliam Ñontol Herrera de la comunidad Santa Barbara en Cajamarca, con absorción de 14.79%, y resistencia a compresión de 30.96 kg/cm², por lo que, no cumple con la norma E.070 para un ladrillo tipo I.

Cruzado (2017) determinó las propiedades de los ladrillos de arcilla de las nueve (9) ladrilleras: 4 en El Frutillo, 1 en La Lúcumá, 1 en Agomarca y 3 en Mayhuasi de Bambamarca, seleccionando 60 unidades de cada una de las fábricas de 21 a 23 cm de largo, 12 a 13 cm de ancho, y 7.5 a 8.5 cm de altura, con lo que verificó que, cumplen la variación dimensional y alabeo, la resistencia a compresión era 50.24, 86.65, 50.11 y 50.26 para El Frutillo. 1, 2, 3, 4, era 52.77 kg/cm² para La Lúcumá, 65.13 kg/cm² para Agomarca, y 61.62, 50.34 y 52.46 kg/cm² para Mayhuasi 1, 2 y 3; la absorción oscilaba entre 13.27% a 20.10%. Concluyó, que las unidades cumplen con la norma E.070 (MVCS, 2006) para un ladrillo tipo I, que, puede utilizarse en edificaciones de dos niveles, pero no cumple con los lineamientos dados por los productores de las ladrilleras.

2.2. Bases teórico – científicas

2.2.1. Origen del suelo

La mayor parte del suelo que cubre la tierra se forma por la meteorización de las rocas, que incluye la descomposición física y química (Manuyama y Najar, 2022). Garay (2021) menciona que el proceso general de meteorización se describe mediante la denominada ecuación general de meteorización: los minerales de la roca madre (cuarzo, feldespato, mica, hornblenda, piroxeno, olivino, entre otros) son alterados por agentes meteorizantes (agua, oxígeno, dióxido de carbono, protones, etc.) para formar un material denominado manto alterado, compuesto por residuos insolubles como cuarzo y dolomita, minerales secundarios (arcillas, óxidos, carbonatos) e iones disueltos.



Los suelos formados por descomposición de las rocas, tienen propiedades disímiles si han sido alterados física o químicamente; así, si una roca es alterada por medios físicos, se forman suelos con la misma composición que la roca. La degradación es el proceso por el cual los minerales de la roca madre varían su estructura mineral, principalmente bajo la influencia de factores químicos como la oxidación, la carbonización y la hidratación. En este proceso, la desintegración física completa el proceso de descomposición por minerales más pequeños y partículas de roca más grandes debido a la meteorización mecánica. Las partículas minerales y rocosas más pequeñas resultantes de la meteorización mecánica son más sensibles a los cambios químicos que las partículas minerales y rocosas. Los efectos combinados o individuales de los diferentes factores de meteorización pueden representarse en un perfil de meteorización de la roca, las zonas más profundas contienen rocas sanas que gradualmente se convierten en suelo en las

zonas menos profundas. Los suelos pueden ser residuales o desplazados, según se encuentren en el mismo lugar en el que, se originaron o en otro lugar. El transporte por el aire y el agua, así como la precipitación en ambos medios, son mecanismos comunes que dan lugar a dos ambientes de suelo (Manuyama y Najjar, 2022).

2.2.1.1. Origen y formación de las arcillas

Todos los suelos, incluidas las arcillas, se forman por procesos erosivos: erosión física (temperatura, acción del deshielo, actividad orgánica, fuerzas gravitatorias) y erosión química (hidratación, hidrólisis), según Garay (2021). El origen de la arcilla, formada por hidrólisis e hidratación de silicatos alcalinos y agua, caliza, puede atribuirse, entre otras causas, a la acción de sustancias atmosféricas sobre rocas arcillosas y a la disolución de otras rocas que contienen arcilla en la matriz. Nuevamente, como resultado de estos cambios hidrotermales, las arcillas pueden formarse a profundidades considerables, pero los sedimentos formados por la acción de material atmosférico sobre la capa superficial no exceden las profundidades a las que puede circular el agua superficial durante la meteorización (Garay, 2021).

2.2.1.2. Origen y formación de las arenas

Así mismo, la arena se forma por la erosión de rocas y arrecifes de coral. Se ve afectada por el viento, los ríos y la congelación y fusión de los glaciares y, dependiendo de su situación geográfica, se reduce de vez en cuando a partículas finas, normalmente de color muy claro. Según los matemáticos, un puñado de arena contiene unos 1.000 granos minerales. Los granos de arena no son más que, partículas de rocas, y minerales marinos, donde, estas partículas han sufrido numerosos procesos de erosión y meteorización antes de volverse casi indivisibles (Martin, 2021).

2.2.2. *Relación entre sales solubles del suelo y eflorescencia del ladrillo*

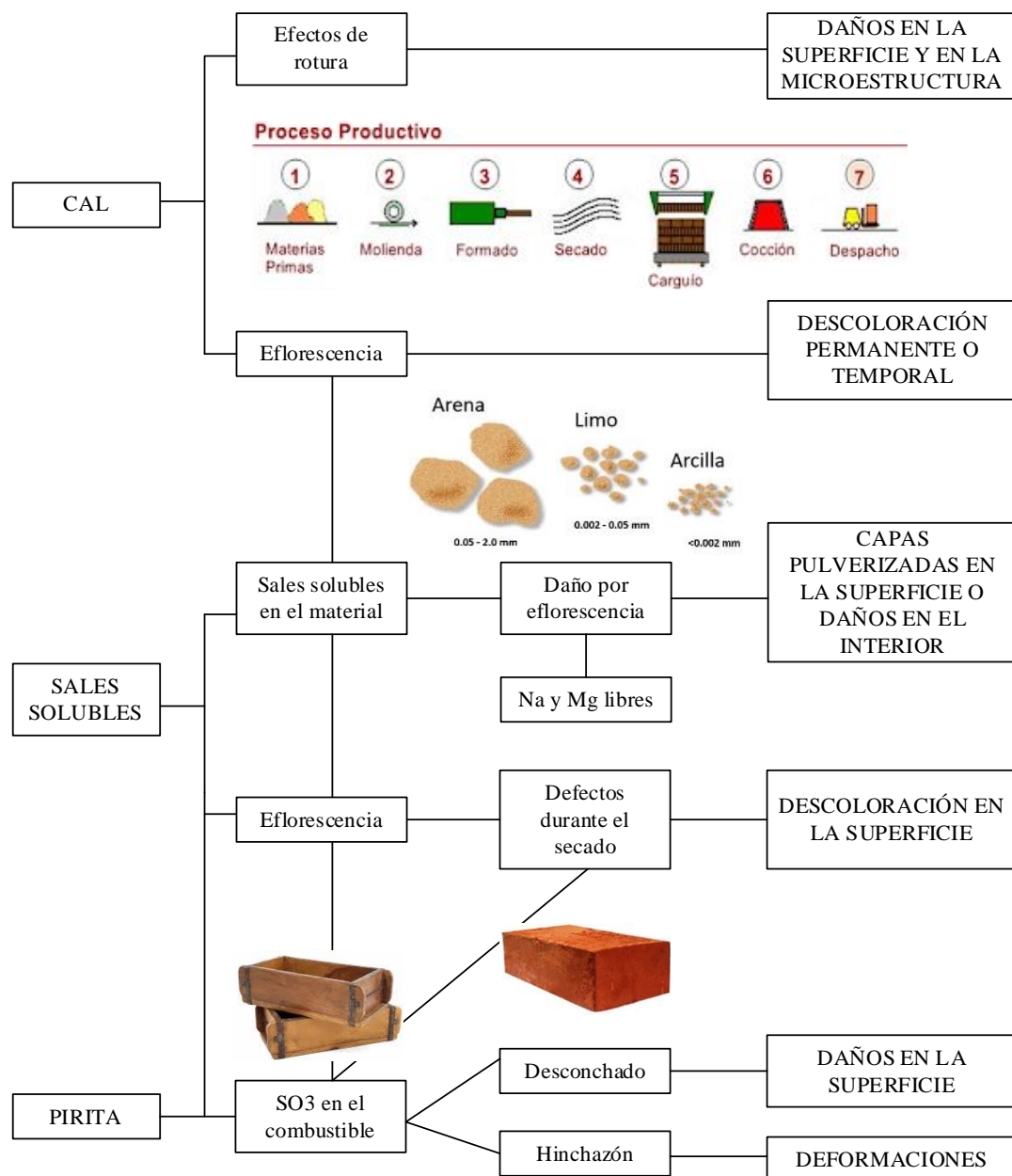
El principal factor de formación de los daños atmosféricos está relacionado con la composición básica de los acopios y las sustancias nocivas que contienen los suelos utilizados en la producción de unidades de albañilería. Es bien sabido que la presencia de cal, sales solubles o pirita en la materia prima determina la composición de las sales atmosféricas. La figura 3, muestra de forma esquemática estos componentes nocivos y su efecto en la composición del material de intemperie e incluso su daño en las propiedades del material constructivo producido. Los primordiales componentes que pueden dañar los ladrillos son la cal libre, las sales solubles y la pirita, componentes que, pueden formar parte de la matriz del suelo. Si estas sustancias están presentes en la materia prima o en la mezcla o lechada inicial causaran daños a los ladrillos, pero no se podrá controlar su propagación poniendo en riesgo la estructura de la edificación (Rincón y Romero, 2000).

La distribución de las sales solubles en los ladrillos recién molidos también determina la posterior meteorización. Los análisis de sal suelen realizarse en ladrillos triturados, por lo que no se dispone de información adicional sobre la distribución de la sal. Por lo tanto, gracias a la microscopía electrónica de barrido SEM/EDX, ahora es necesario analizar no sólo la distribución de las sales entre la superficie y el interior, sino también en toda la sección transversal del ladrillo. De hecho, estas diferencias son importantes en el caso de los ladrillos fabricados con piedra caliza cocida de color blanco o amarillento, porque la meteorización provoca reacciones entre los gases que contienen azufre en la masa homogénea y la arcilla con la que se forman los ladrillos; no obstante, de nada sirve tener el control de eflorescencia de la unidad, si no se ha detectado la misma dentro de los

compuestos de la materia prima, es decir debe analizarse las características físico químicas del suelo utilizado en la producción de ladrillos, para asegurar que, estos no sobrepasen el contenido de sales solubles que, a la larga puedan generar eflorescencia en las unidades de albañilería (Rincón y Romero, 2000).

Figura 3

Relación entre los Componentes Químicos de los Materiales Usados en la Producción de Ladrillos y la Eflorescencia en la Unidad de Albañilería



Nota: (Rincón y Romero, 2000)

2.3. Marco conceptual

2.3.1. *Cantera*

Según Chávez (2014) una cantera es cualquier depósito concentrado de material no metálico utilizado como material de construcción, como, arena, grava o arcilla. Excavación abierta para la extracción de cualquier tipo de piedra con fines de construcción, químicos o de ingeniería, así como las operaciones necesarias para extraer la roca de la cantera para su uso posterior. Una cantera es un lugar donde la piedra se separa de sus estratos naturales y se prepara para su uso en la construcción. Existen dos tipos de canteras: canteras abiertas (se sitúan en las laderas si la roca se va a extraer del talud) y canteras subterráneas (en las hendiduras si la roca se va a extraer de cierta profundidad bajo tierra).

2.3.1.1. Canteras de roca

Cuya fuente de material es una formación geológica de la zona, que puede ser roca sedimentaria, ígnea o metamórfica; estas canteras no son autosuficientes debido a sus condiciones estáticas y, por lo tanto, tienen una fuente limitada de material (Chávez, 2014).

2.3.1.2. Canteras de suelo

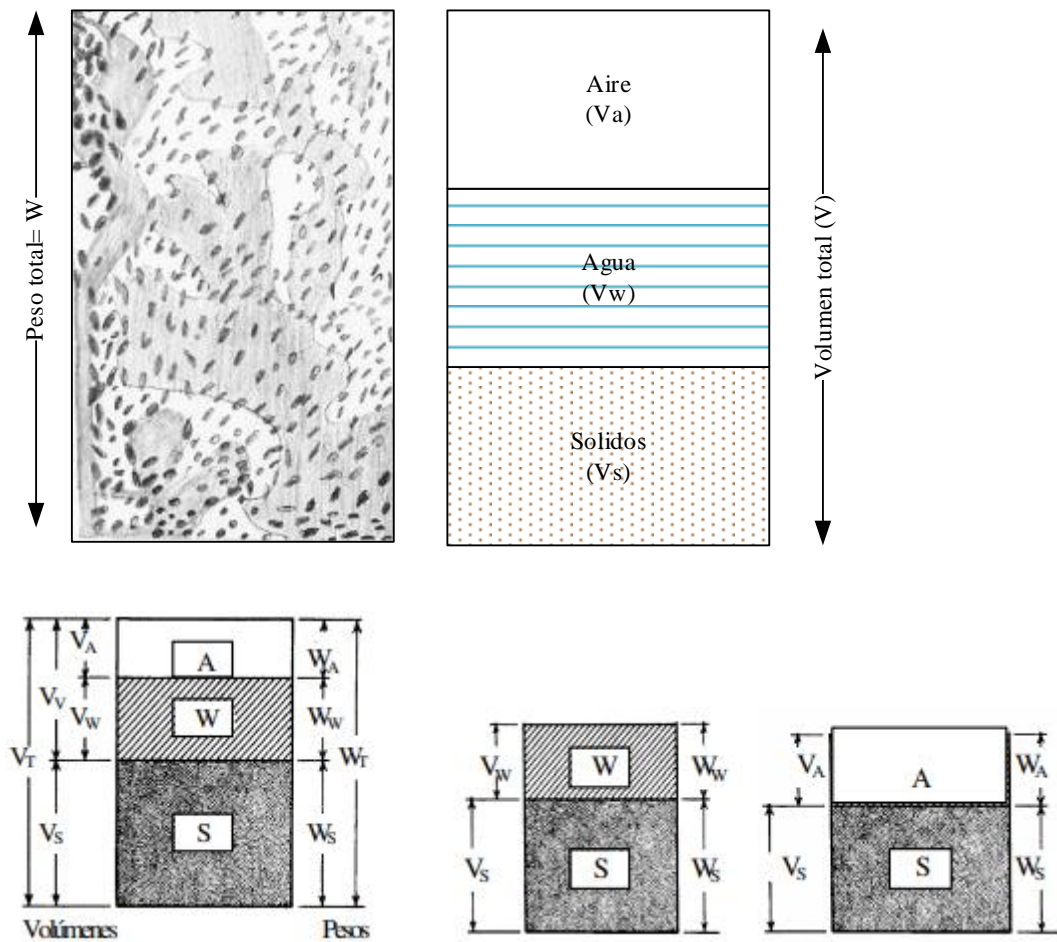
También llamadas canteras de ladera o río, en las que el aire o agua actúa como medio de erosión natural, transportando cantos rodados a grandes distancias y utilizando su energía cinética para depositarlos en zonas de bajo potencial, creando grandes depósitos de grava, arena, limo y arcilla; la dinámica de los flujos de agua muestra que, estas canteras tienen un ciclo autosostenible, es decir, una explotación económica, pero con importantes impactos sobre las masas de agua. Las canteras aluviales son más aceptables en las terrazas más alejadas de la zona de influencia del río que directamente en el río (Chávez, 2014).

2.3.2. Suelo

Sedimentos no consolidados o transportados por agentes externos que, forman un cuerpo heterogéneo (Duque y Escobar, 2002). Masa formada por sustancias orgánicas e inorgánicas separadas de la roca madre, con composición química, rasgos físicos, morfológicos y biológicos específicos (Espinoza, 2019). Agregado no cementado de granos minerales y materia orgánica descompuesta (partículas sólidas) junto con el líquido y gas que, ocupan los espacios vacíos entre los sólidos (Macias et al., 2020).

Figura 4

Elementos del Suelo Natural

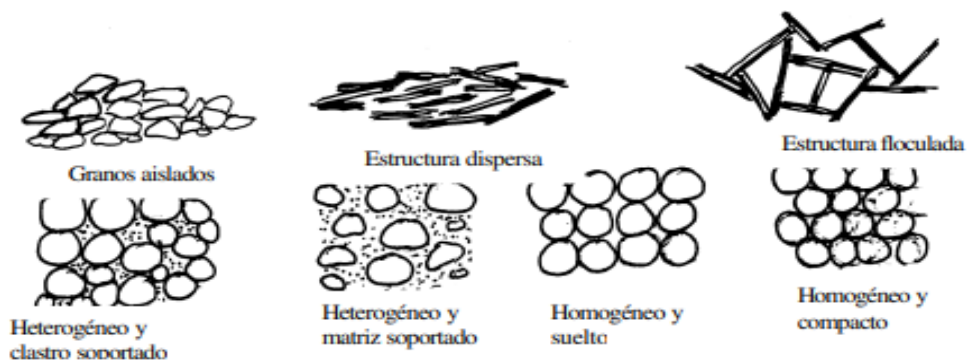


Nota: Las fases líquida y gaseosa del suelo suelen comprender el volumen de vacíos (V_v), mientras que, la fase sólida constituye el volumen de sólidos (V_s). Adaptado de Macias et al. (2020).

La estructura principal en su estado natural es la disposición y cohesión de las partículas, que depende del entorno de meteorización del suelo residual y del entorno deposicional del suelo migratorio. Esta es la estructura textural heredada del suelo. Otras, como los pliegues y fallas causados por el tectonismo, el vulcanismo, etc., o los ciclos de actividad geológica (por ejemplo, meteorización), son texturas secundarias y representan aspectos estructurales de mayor escala. Se trata de la estructura heredada por el suelo (restos). Durante la sedimentación, los sólidos están sometidos a fuerzas mecánicas y eléctricas. Las primeras afectan a todas las partículas (medios turbulentos, gravedad, etc.) y las segundas afectan a las partículas más pequeñas (atracción, repulsión y enlace iónico en medios acuosos). Cuando prevalece la atracción eléctrica, se produce aglomeración, mientras que cuando prevalece la repulsión, se produce dispersión y las partículas se separan (Duque y Escobar, 2022). En función de la estructura, los suelos pueden dividirse en esféricos (agregados redondos), escamados (agregados en forma de lámina), prismáticos (columnas prismáticas), masivos (bloques) y granulares (granos) (Espinoza, 2019).

Figura 5

Estructura de Suelos



Nota: (Duque y Escobar, 2002).

2.3.3. Propiedades físicas del suelo

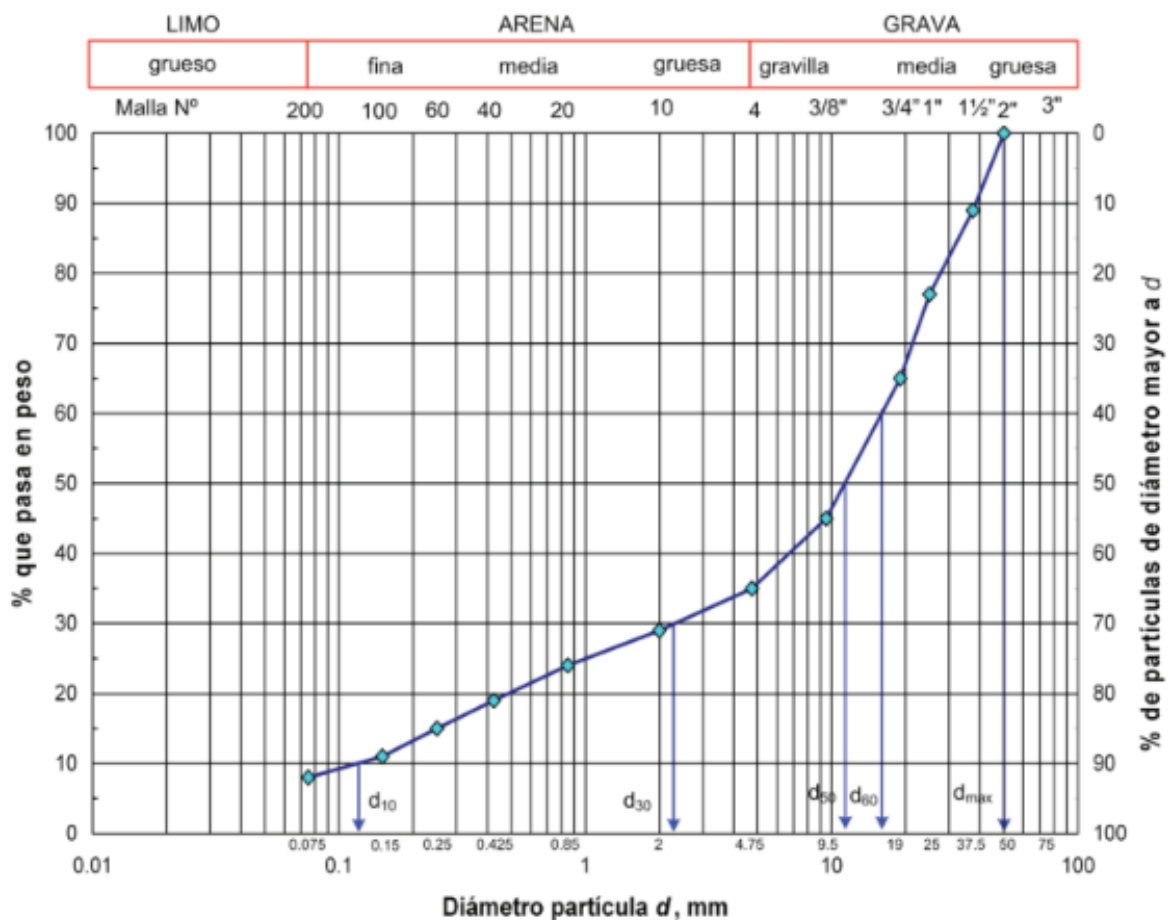
Contenido de humedad. Relación entre el peso del agua en la masa del suelo y el peso de la fase sólida. Suele expresarse en forma de porcentaje mediante la siguiente fórmula: (Juárez, 2005)

$$W(\%) = \frac{W_{sd}}{W_s} \quad (2)$$

Análisis granulométrico. Cuantifica el tamaño de las partículas del suelo. Para partículas mayores a 0.075 mm se comprueba por tamizado, mientras que, para tamaños de partículas inferiores a 0.075 mm, se estima por la velocidad de sedimentación de las partículas en una suspensión (Aguilar, 2012).

Figura 6

Curva Granulométrica y diámetros d_{10} , d_{30} , d_{50} , d_{60} y d_{max}



Nota: (Villalobos, 2016).

Densidad del suelo (p). Relación entre la masa del suelo y el volumen que, ocupa. Se obtienen valores más altos en los suelos arenosos, normalmente entre 1.35 y 1.85 g/cm³; entre 1.0 y 1.5 g/cm³ en los suelos arcillosos y entre 1.5 y 1.7 g/cm³ en los suelos limosos (Espinoza, 2019).

Límite líquido (LL). Contenido de agua que, da fluidez al suelo en el límite líquido – plástico, para su determinación se usa el procedimiento de Casagrande (Paucar, 2011).

$$LL = W_n \times \left(\frac{N}{25}\right)^{\tan\beta} \quad (3)$$

Donde, W_n contenido de humedad natural, N número de golpe, tan_β pendiente de la línea de flujo (0.121 es una adecuada aproximación).

Límite plástico (LP). Consistencia que, permiten que, el suelo se forme entre los dedos sin agrietarse. Sin embargo, a medida que el agua se evapora, alcanza un estado en el que comienza a agrietarse bajo la presión de los dedos, es decir, se vuelve frágil. En este punto, el contenido de agua del suelo se denomina límite plástico (Tamez, 2001).

$$IP = LL - LP \quad (4)$$

Figura 7

Características Cualitativas del Suelo en Función de su Consistencia

Estado	Sólido	Semi-Sólido	Plástico	Líquido	Suspensión
Agua	← w decrece				
Volumen	constante	← V decrece			
Condición	rígida	trabajable	pegagosa	pastosa	agua
Resistencia al corte, kPa	← τ aumenta			Despreciable a cero	
	Suelo seco	Contracción LC	Plástico LP	Líquido LL	
Humedad	0	w _C	w _P	w _L	

Nota: (Villalobos, 2016).

2.3.4. Propiedades químicas del suelo

Composición química del suelo. Los suelos están compuestos por minerales presentes en la corteza terrestre, los cuales están formados por elementos químicos inorgánicos y/u orgánicos. Algunos de los componentes químicos más usuales en la muestra de suelo son: oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio, magnesio, entre otros (Villalobos, 2016).

Tabla 1

Abundancia de Elementos Químicos en Rocas

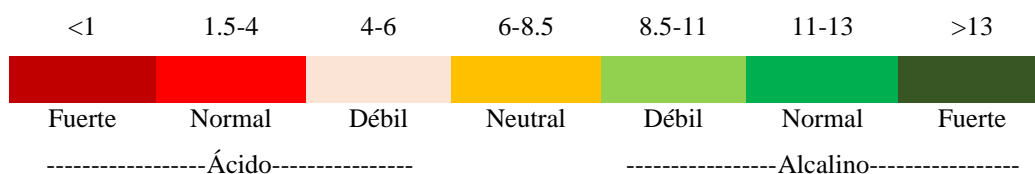
Elemento	Símbolo	ppm ug/g x 10 ³	%
Oxígeno	O	466	46.6
Silicio	Si	277	27.7
Aluminio	Al	81	8.1
Hierro	Fe	50	5.0
Calcio	Ca	36	3.6
Sodio	Na	28	2.8
Potasio	K	26	2.6
Magnesio	Mg	21	2.1

Nota: (Villalobos, 2016)

Potencial de hidrógeno (pH). Según los iones de hidrógeno (H⁺) representa la acidez o alcalinidad del suelo (Jaramillo, 2002).

Figura 8

pH del Suelo



Nota: Adaptado de (Jaramillo, 2002).

Conductividad eléctrica. Se relaciona con el contenido de sales, por ser este el elemento conductor de la corriente eléctrica. Estas sales suelen ser una mezcla de cloruro de sodio, de magnesio, de calcio, sulfato, bicarbonato, nitrato y borato (Padilla, 2007).

2.3.5. Niveles de sales solubles en el suelo

Las sales están presentes en el suelo de diversas formas: en forma de cristales, en solución o en complejos de intercambio. Su composición es principalmente una combinación de varios elementos químicos (García y Dorronsoro, 2022).

Solubilidad de las sales. Característica que, no sólo afecta a la movilidad y deposición de sales solubles, sino que, también regula la concentración máxima en la solución del suelo (García y Dorronsoro, 2022).

$$SS = \frac{(m_2 - m_1) \times D}{E} \times 10^6 \quad (5)$$

Donde, SS total de sales solubles en ppm (mg/kg), (m₂-m₁) peso del residuo de evaporación en g, D relación de la mezcla suelo: agua, ejemplo si la mezcla es 1:3 entonces D=3, E volumen de extracto acuoso evaporado, mL.

Contenido de cloruro. El cloruro en el suelo puede formar sales de sodio, magnesio y potasio. El cloruro sódico, junto con el sulfato sódico y magnésico, es la sal más común en suelos salinos y suele formar parte de las manchas blancas que aparecen en la superficie del suelo en verano. El cloruro de magnesio se acumula en suelos muy salinos y es una sal higroscópica, capaz de absorber la humedad del aire. El cloruro potásico tiene propiedades similares al cloruro sódico, pero raramente se encuentra en los suelos (García y Dorronsoro, 2022).

Contenido en sulfatos. Es un compuesto presente en los suelos, como, sulfato de sodio, potasio, magnesio y calcio (Londoño, 2022). El sulfato de sodio se encuentra en suelos salinos, su efluente tiene un sabor salado y jabonoso, su solubilidad depende mucho de la temperatura y tiende a concentrarse en la superficie del suelo. De hecho, en épocas cálidas forma parte de las eflorcencias y sube a la superficie del suelo, mientras que en épocas húmedas tiene menor poder de aparición que otras sales (García y Dorronsoro, 2022).

2.3.6. Tipos de suelo (Clasificación SUCS)

Una vez revisados los fundamentos geológicos, de composición química, y los ensayos de granulometría y plasticidad surge la necesidad de agrupar y clasificar los suelos para facilitar su estudio (Villalobos, 2016). Según Briones (2015) es más común que, los suelos se clasifiquen en base a sus características de gradación y plasticidad mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS). Este sistema fue propuesto por Arthur Casagrande como una modificación y adaptación más general a su sistema de clasificación propuesto en el año 1942, que divide, al suelo en grano grueso, fino y orgánico. Los suelos de granos gruesos y finos se distinguen mediante el tamizado del material por el tamiz N° 200; los suelos gruesos corresponden a los retenidos en dicho tamiz y los finos a los que lo pasan (Aguilar, 2012).

2.3.6.1. Suelos finos

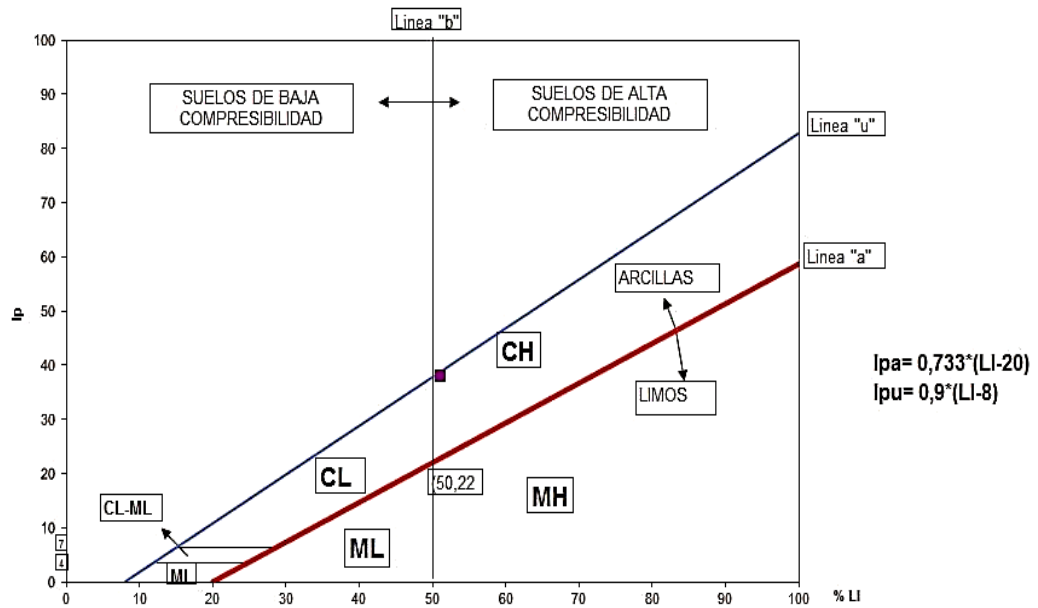
El sistema unificado considera los suelos finos divididos entre grupos: limos (M) y arcillas (O). Cada uno de estos suelos se subdividen a su vez según su límite líquido, en dos grupos cuya frontera es $LL = 50\%$; si el LL del suelo es menor de 50 se añade al símbolo general la letra L (low compresibility); si es mayor de 50 se añade la letra H (high compresibility), se puede verificar la clasificación en la carta de plasticidad (Aguilar, 2012, p. 34).

Limos (M). Los suelos de grano fino, poco elásticos, que pueden ser inorgánicos, como los que se forman en las canteras, u orgánicos, como los que se encuentran en los ríos, se caracterizan por un alto grado de plasticidad. Los diámetros de las partículas oscilan entre 0.005 a 0.05 mm.

Arcillas (C). Partículas sólidas con un diámetro inferior a 0.005 mm que, se vuelven maleables al mezclarse con el agua.

Figura 9

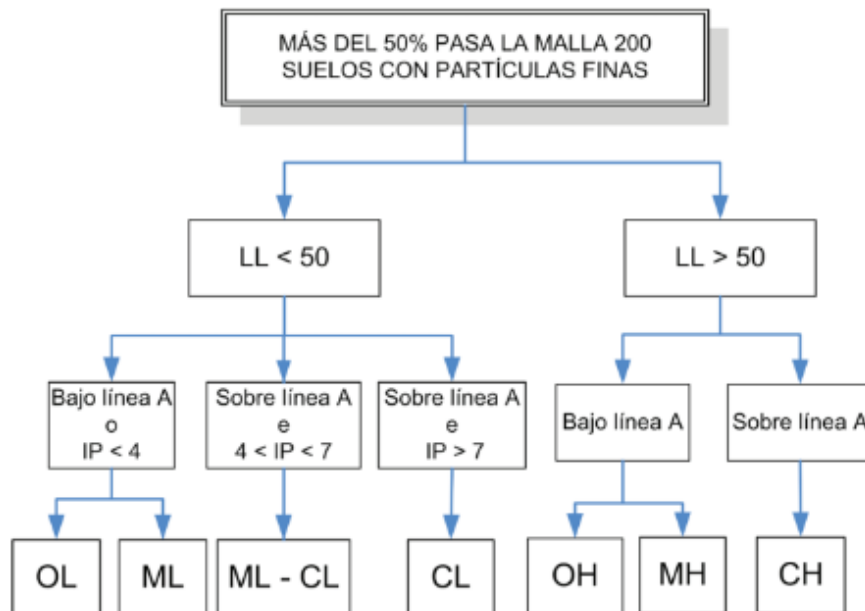
Carta de Plasticidad



Nota: (Aguilar, 2012)

Figura 10

Clasificación SUCS para Suelos con Partículas Finas



Nota: (Villalobos, 2016).

2.3.6.2. Suelos gruesos

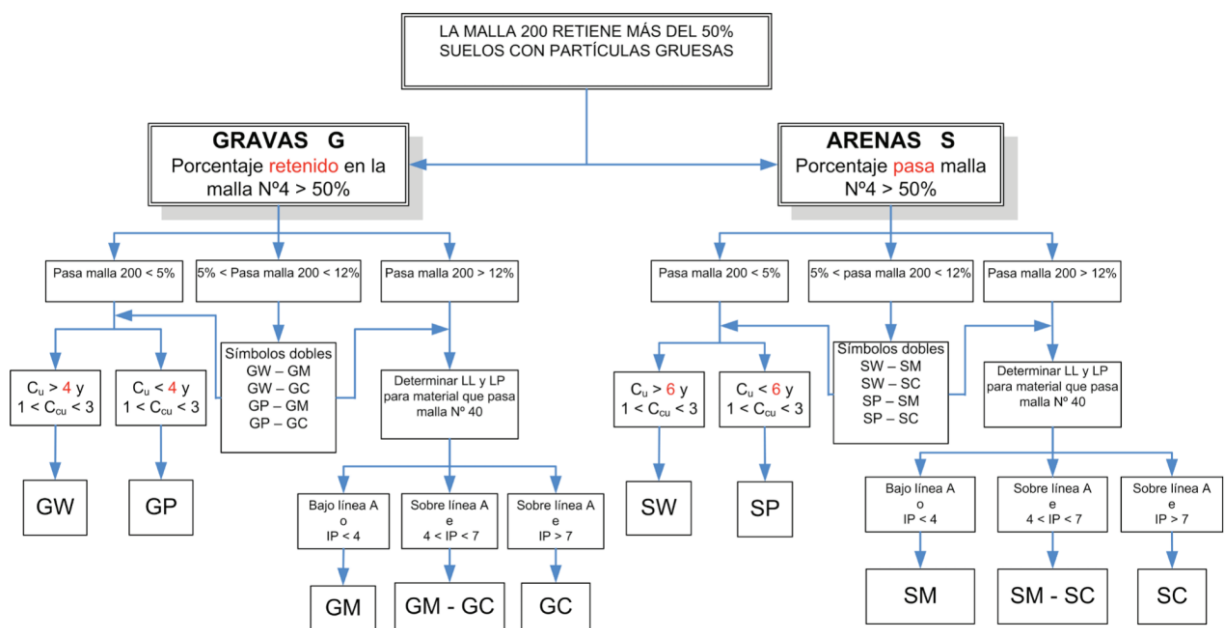
Según Villalobos (2016) el sistema unificado considera los suelos finos divididos en grava (G) o arena (S), donde la segunda letra caracteriza el tipo de suelo, siendo W (bien) si la curva granulométrica es bien graduada (gran rango de tamaño de partículas, curva estirada) y P (mal) si la curva granulométrica es pobremente graduada (curva uniforme, casi vertical, con un rango estrecho de tamaño de partículas), siendo así, dos factores que, califican la gradación en suelos gruesos son: el coeficiente de uniformidad (C_u) y el coeficiente de curvatura (C_c).

Gravas (G). Es un agregado suelto de fragmentos de roca mayor a 2 mm de diámetro. Debido a su origen, la grava se redondea al ser lavada con agua, ya que, sus bordes se desgastan, es común en lechos de ríos.

Arenas (S). Material de grano fino resultante de la descomposición o trituración artificial de las rocas, con un diámetro de partícula de entre 0.05 a 2 mm.

Figura 11

Clasificación SUCS para Suelos con Partículas Gruesas



Nota: (Villalobos, 2016).

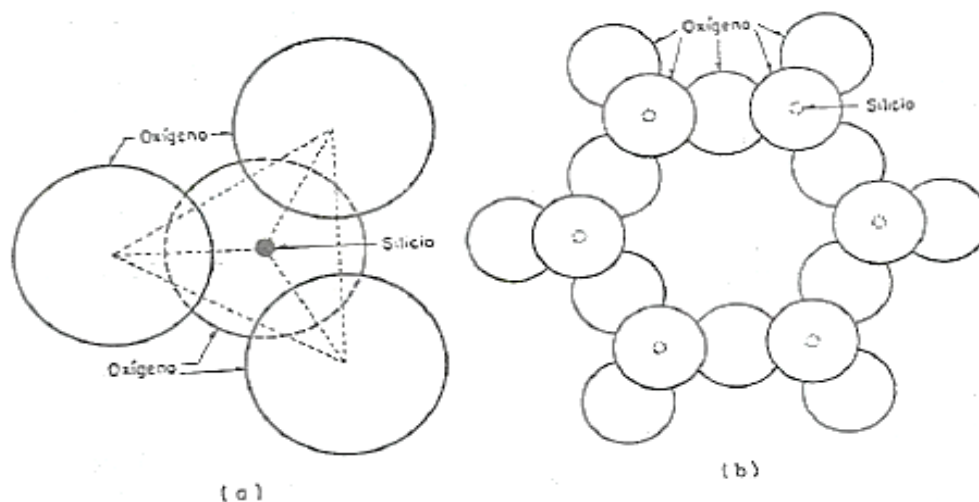
2.3.7. Suelo para unidades de albañilería

2.3.7.1. Arcilla

Es un sedimento o depósito formado por partículas muy finas de menos de 0.0020 mm, húmedo, plástico y compuesto por material muy fino (Zapata, 2018). Está formada por minerales muy pequeños, la meteorización química de los silicatos produce la mayor parte de los minerales arcillosos, por ello, estos minerales forman una parte tan importante del suelo. Según la mineralogía, la arcilla es microscópicamente cristalina, sus átomos son cristales agrupados en planos paralelos con simetría hexagonal (Romero, 2021). Los minerales que componen la arcilla son aluminosilicatos basados en dos unidades: (a) tetraedros de sílice y (b) octaedros de alúmina (Antonio, 2018)

Figura 12

Minerales que Componen las Arcillas



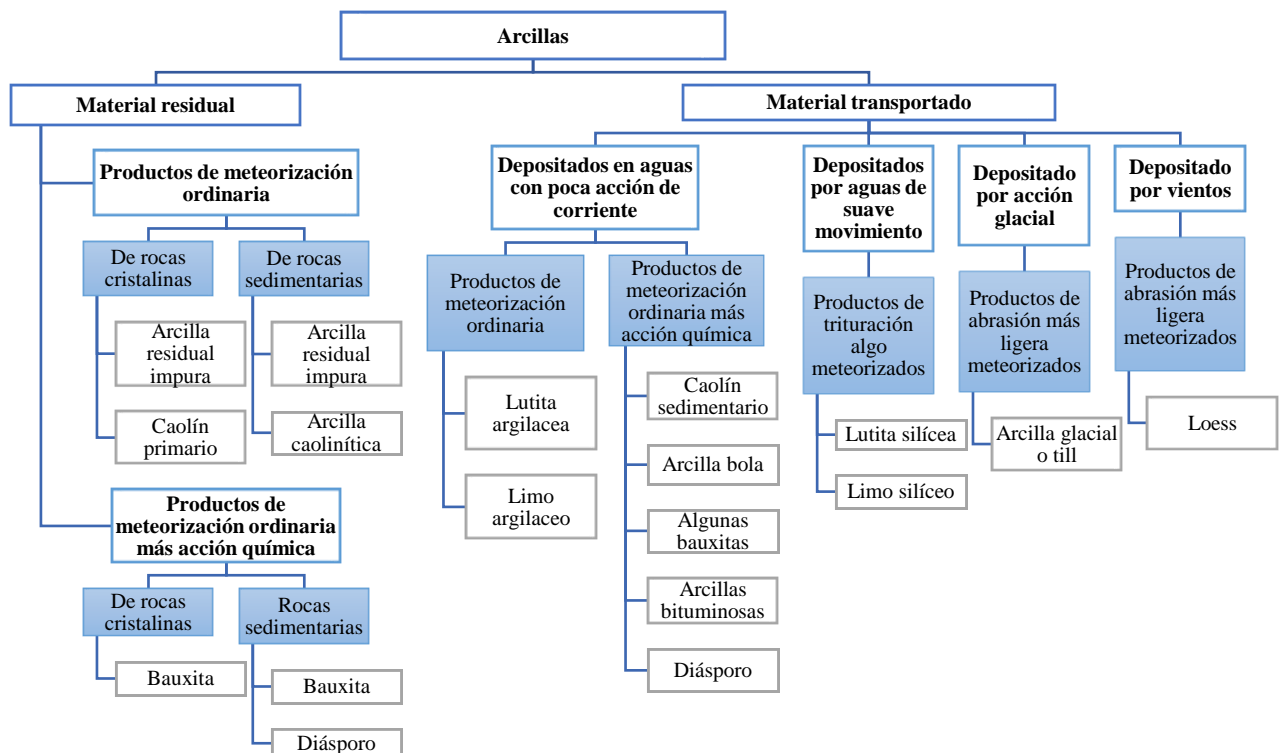
Nota: Adaptado de (Olguín, 2011).

Las arcillas se pueden clasificar de diversas formas, en base a su fusibilidad pueden ser arcillas refractarias y arcillas – caolines (Cuyo punto de fusión está comprendido entre 1600 y 1750°C), según su plasticidad según pueden ser: arcillas plásticas, son muy fáciles de moldear ya que se convierten en una pasta

que se puede diluir con agua; y arcillas anti-plásticas, a altas temperaturas, la masa resultante se vuelve vidriosa (Romero, 2021); pero según su estructura Bravo y Lopez (2021) argumentan que, se clasifican en tres grandes grupos: caolinitas (Grupo primario de minerales de arcilla con baja capacidad de intercambio, tiene una ductilidad media, una alta permeabilidad y una alta fricción interna), montmorillonitas (Son muy expansivas, con una capacidad de intercambio de 120mE/100g, se llaman arcillas 2:1 porque tienen dos capas de sílice y una glauconita o gibbsita interior, que es una cadena indefinida. Debido a su débil enlace, penetra más fácilmente en el agua, que hacen que el suelo se hinche y se encoja cuando se seca) e ilitas (Se trata del segundo grupo de minerales arcillosos conocidos como arcillas 2:1 son 2 tetraedros de sílice con un octaedro G o B en el centro).

Figura 13

Clasificación de Arcillas según Origen



Nota: (Zea, 2005)

2.3.7.2.Limo

Se trata de un sedimento discontinuo. Los limos son sedimentos con diámetros aparentes de partícula entre 0.005 mm y 0.05 mm, límite líquido entre 25 y 50%, índice de plasticidad menor a 10%, límites de contracción entre 0 y 15%, baja resistencia en seco, pobre adherencia y alto hinchamiento (Duque y Escobar, 2002) . Consisten en litologías preexistentes formadas por partículas de arcilla, lodo y arena transportadas por las lluvias, el flujo natural del agua y el viento (Chacón, 2021). Los depósitos de limos gruesos se encuentran en lechos de ríos, zonas inundadas y en los cuerpos móviles de glaciares o masas de hielo. Su color depende de la composición de los granos y del color del agua subterránea. Se puede encontrar limo blanco, crema, naranja, rojo, verde, púrpura e incluso negro (Angulo, 2023). Las partículas varían de tamaño y son mayores que las de arcilla (0.0039 mm), sin embargo, son más pequeñas que las partículas de arena fina (0.0625 mm). Los limos se dividen en dos categorías: orgánicos e inorgánicos. El limo orgánico se forma en suelos ecológicos húmedos; es una mezcla de residuos vegetales, animales y minerales y resulta útil para mejorar los suelos agrícolas. El limo inorgánico se compone únicamente de polvo de roca, y cuando se encuentra como roca, se denomina limolita o esquisto, según su grado de endurecimiento (Rucks et al., 2004). El limo no suele encontrarse solo, sino mezclado con otros componentes (grava, arena, arcilla u otros suelos orgánicos); este material es débil para la construcción, pero en combinación con arcilla y arena tiene otros usos, como en la producción de unidades de albañilería (Duque y Escobar, 2002).

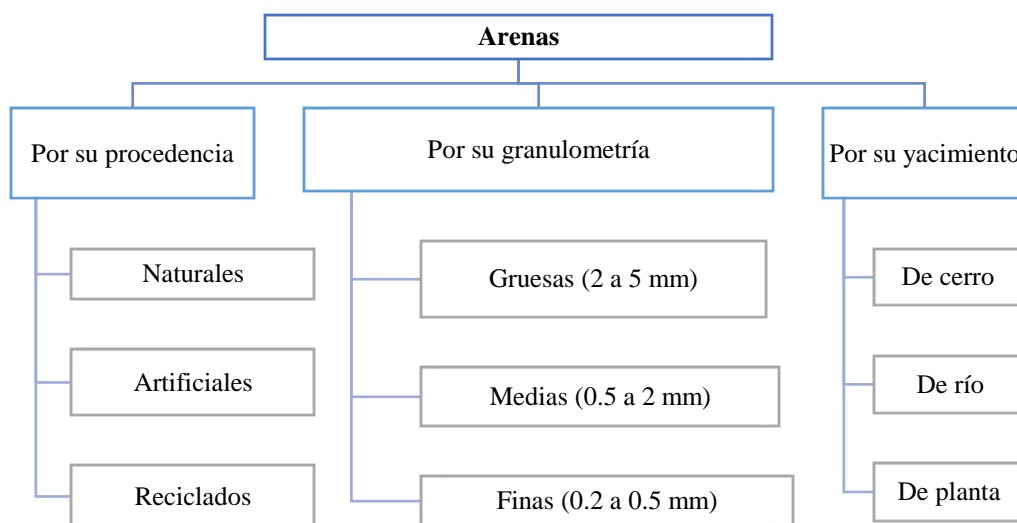
2.3.7.3.Arena

Los granos de arena se forman principalmente a partir de la descomposición de fragmentos de roca (por ejemplo, cuarzo), con cantidades variables de otros

minerales primarios presentes, y su variabilidad se debe a la roca huésped y al grado de meteorización (Rucks et al. 2004) López (2017) afirma que los suelos arenosos son suelos formados principalmente por arena; un suelo se considera arenoso si más de la mitad del suelo queda retenido en el tamiz 200 mientras que más de la mitad de la muestra pasa por el tamiz 4. Según la clasificación SUCS, hay cuatro subclasificaciones de suelos arenosos: SW (arena bien graduada), SP (arena mal graduada), SM (arena limosa) y SC (arena arcillosa). La arena puede extraerse de colinas, ríos e instalaciones industriales. Es natural si se extrae directamente de sedimentos; artificial si requiere un proceso de trituración mecánica; y reciclada si se extrae de material considerado como residuo, en función de la finura, fina con coeficientes de 0.60 a 2.10 MF, media de 1.50 a 2.80 MF y gruesa con 2.40 a 3.60 MF (Sáiz, 2015); del mismo modo, en función de la granulometría, la arena se clasifica en gruesa, media o fina, según el tamiz por el que pasan las partículas del árido (Rocha et al., 2020).

Figura 14

Clasificación de la Arena



Nota: Adaptado de (Sánchez, 2022).

2.3.8. *Unidad de albañilería*

Es un componente importante de la construcción de albañilería, elaborado a partir de diversas materias primas, como la arcilla, el concreto y las mezclas de sílice y cal (Lulichac , 2015). La unidad de albañilería integra al bloque y ladrillo, el bloque se manipula con las dos manos, mientras que, un ladrillo es una unidad de mampostería con peso y tamaño que, permite transportarlo con una sola mano cuyas propiedades dependen de su cantidad, mezcla y método de producción (Mejía et al, 2020). Siendo así, las unidades de albañilería se pueden clasificar de diversas formas, según Mejía et al. (2020) respecto a su área, pueden ser: Sólidas o macizas (El número de aberturas perpendiculares a la superficie de asiento es inferior al 30% de su superficie total), alveolares o huecas (El número de aberturas perpendiculares a la zona de asientos debe superar el 30% de la superficie total. Superficie bruta. En una opción, cuando los huecos de estos bloques se rellenan con hormigón líquido, el muro se considera sólido), perforadas (Su concepto es el mismo que el de los bloques huecos, pero los agujeros se reducen para que no se puedan rellenas con concreto líquido, deben ser inferiores a 4 x 5 cm), tubular (Las aberturas son paralelas al nido y el número y tamaño de los alvéolos depende del área total de sus superficies laterales). Según Tello (2021) según su manufactura se clasifican en: artesanal (Los ladrillos se fabrican principalmente a mano, se caracterizan por las diferencias entre los bloques), semiindustrial (El proceso de moldeado de los ladrillos formados a mano se lleva a cabo con equipos de moldeado primario, en algunos casos con una lechada de arcilla extruida a baja presión) e industrial (Se fabrica amasando, moldeando y prensando o extrayendo una pasta de arcilla en una máquina; los ladrillos fabricados en fábrica se caracterizan por su homogeneidad).

2.3.9. Ladrillo artesanal

Son bloques de mampostería de arcilla cocida, a veces con adición de otros materiales, de suficiente plasticidad o consistencia para dar una forma permanente y secarse sin agrietarse, sin nudos y sin deformarse (Camargo y Yambay, 2020).

El proceso de fabricación de los ladrillos artesanales se puede resumir en los siguientes pasos: (Camargo y Yambay, 2020)

Maduración. La arcilla se homogeneiza y se deja subir hasta conseguir una consistencia homogénea durante un tiempo.

Tratamiento mecánico previo. Para ello es necesario romper los bloques existentes y eliminar las piedras que reducen la homogeneidad de la arcilla.

Moldeado. Representa el llenado de un molde de madera con cubos de plástico para producir ladrillos en bruto.

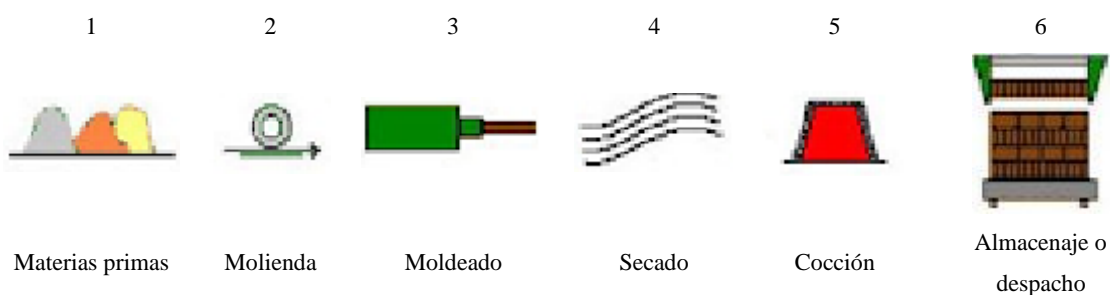
Secado. Durante el proceso de moldeo, la humedad absorbida se elimina del material y el moldeo se realiza al aire libre.

Cocción. Se hace en un horno de alta temperatura y se coloca en filas para distribuir el calor uniformemente.

Almacenaje. Después de la cocción se colocar el producto en pilas para que se enfríe, y luego es despachado.

Figura 15

Proceso Productivo de Ladrillos Artesanales



2.3.10. Propiedades físico – mecánicas en ladrillos

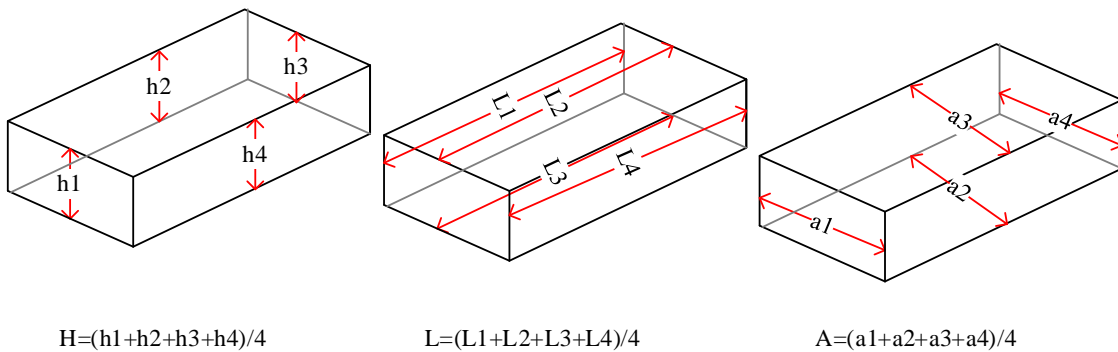
Variación dimensional. Se entiende como, la diferencia dimensional entre las medidas dadas por el fabricante y las medidas reales de la unidad de albañilería. Es una propiedad física que, afecta a las características de resistencia del muro. Por lo tanto, cuanto mayor sea la diferencia de tamaño, mayor será el grosor de la junta, y cuanto mayor sea el grosor de la junta, menor será la resistencia a la compresión y al corte del muro (Anyaypoma, 2015).

$$V = \frac{ME - MP}{ME} \times 100 \quad (6)$$

Dónde: V variabilidad dimensional (%), ME medida dada por el fabricante (mm), MP medida promedio de la unidad (mm).

Figura 16

Formas de Variación Dimensional en Ladrillos

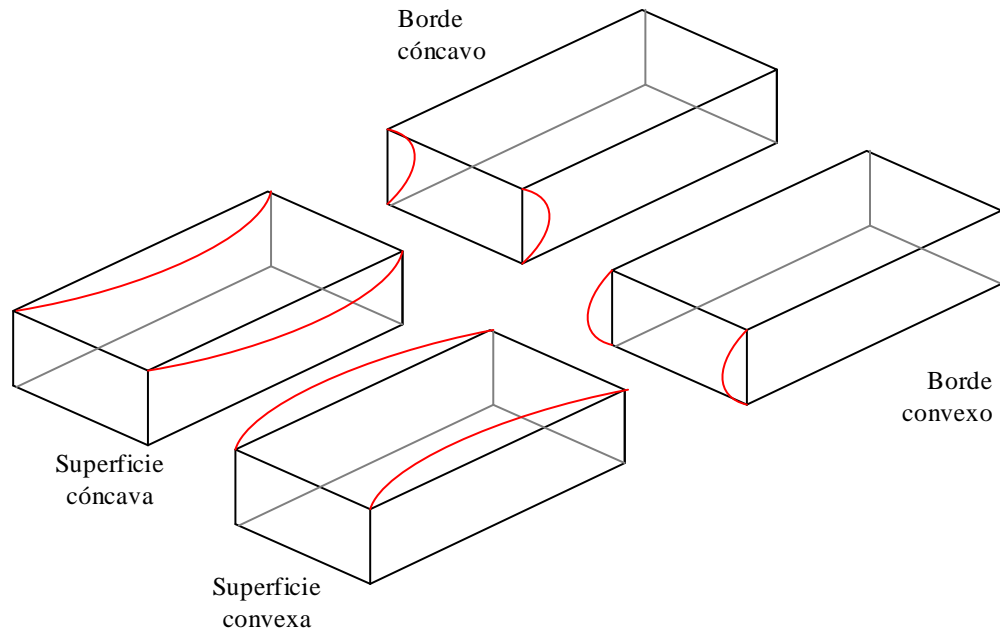


Alabeo. Característica que, evidencia deformación en la unidad por concavidad y/o convexidad. En este caso, la deformación de los ladrillos aumentará el grosor de la junta y también creará huecos en las zonas de mayor deformación, reduciendo así la unión con el mortero. Esto puede llevar a la formación de vacíos en las zonas de mayor deformación, lo que reducirá la unión con el mortero o incluso hará que el bloque se derrumbe bajo tensión y flexión (Anyaypoma, 2015).

$$Alabeo = \frac{Superficie + borde}{2} \quad (7)$$

Figura 17

Formas de Alabeo en Ladrillos



Absorción. Es la diferencia de peso entre los bloques mojados y secos, expresado como porcentaje del peso de los bloques secos (Anyaypoma, 2015).

$$A = \frac{P_s - P_{seco}}{P_{seco}} \times 100 \quad (8)$$

Dónde: A Absorción (%), P_s peso saturado (g), P_{seco} peso seco (g).

Resistencia a compresión en unidad. Capacidad de una unidad de albañilería para resistir cargas verticales a compresión vertical a una velocidad de 1.25 mm/min; hasta que, se dé el fallo. Las características de resistencia a la compresión axial (f_b) de las unidades de mampostería se obtienen restando la desviación estándar del valor medio de la muestra (Anyaypoma, 2015).

$$f'_b = \frac{\text{Carga Máx}}{\text{Área Bruta}} \quad (9)$$

$$f_b = f'_b - \sigma \quad (10)$$

Donde: f_b esfuerzo a la compresión, Carga Max : Carga (kg), Área Bruta = Ancho x Largo (cm^2), σ desviación estándar.

2.3.11. Eflorescencia en ladrillos

La eflorescencia es la aparición de un polvillo fino en materiales como, ladrillo o concreto, a casusa de las sales solubles, de color variable dependiendo de los tipos de cristales formados, siendo usualmente de color blanco (Agila, 2017). La eflorescencia del ladrillo es una mancha blanca causada por los depósitos de sal que, suele aparecer en la superficie de los ladrillos con el paso del tiempo, independientemente de su origen. El agua o la humedad que, circula por la red capilar del ladrillo contiene sales disueltas, principalmente sulfatos, que pueden llegar a la superficie del ladrillo y depositarse en la superficie del ladrillo como manchas más o menos blancas (Rincón y Romero, 2000).

Figura 18

Eflorescencia en Unidades de Albañilería

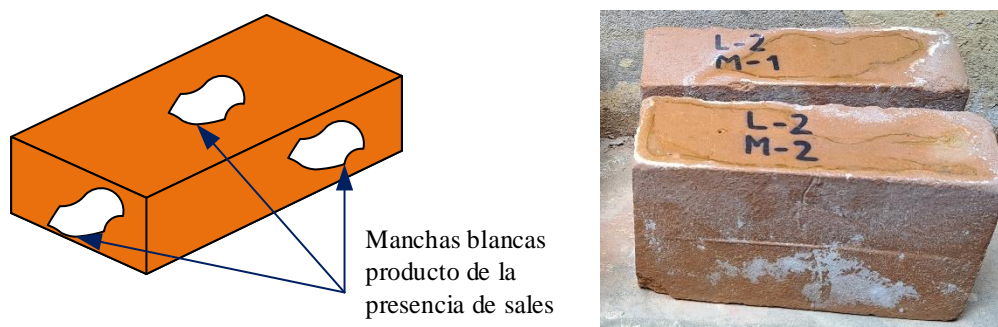


Tabla 2

Intensidad de Eflorescencia según Porcentaje de Área Afectada

Intensidad	Superficie afectada		
	>25%	5% a 25%	<5%
Velo fino	Ligeramente eflorecido	No eflorecido	No eflorecido
Velo grueso	Eflorecido	Ligeramente eflorecido	Ligeramente eflorecida
Mancha	Muy eflorecido	Eflorecido	Ligeramente eflorecido

Nota: (Vilela, 2022).

2.3.11.1. Origen de la eflorescencia

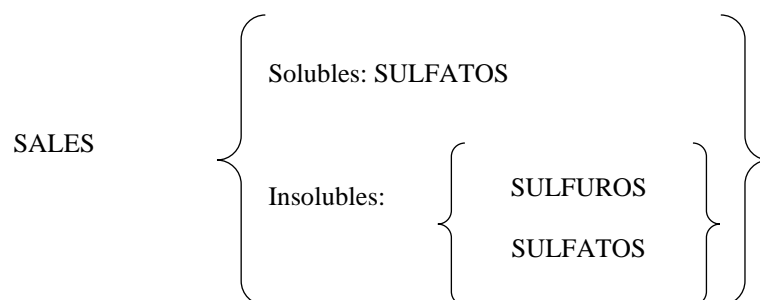
Cuando la eflorescencia aparece en el exterior del muro no suele tener más consecuencias que, las simplemente estéticas, pero cuando hay “cripto eflorescencias”, las sales se acumulan en el interior, pudiendo dar lugar a consecuencias catastróficas, esto se da por el origen de la eflorescencia. La eflorescencia se origina por contaminación con sales o exposición atmosférica, siendo, así las fuentes más comunes de eflorescencia son: el suelo, ladrillo y mortero (Rincón y Romero, 2000).

Suelo. Es frecuente encontrar suelos con altos contenidos en sulfatos de Ca, Na y Mg. En general los terrenos esquistosos arcillosos suelen estar muy contaminados por sales. Esta contaminación también se da en terrenos urbanos que, contienen escorias, escombros o residuos industriales. Si suelos contaminados se utilizan para la producción de ladrillos, estos tendrán mayor posibilidad de desarrollar rasgos eflorescentes de origen o “cripto eflorescencias”.

Ladrillo. Las sales solubles en el ladrillo pueden proceder de las materias primas originales o formarse, por reacción con los gases del horno, durante las etapas de secado y cocción. Otra posibilidad es que se formen por interacción de los distintos componentes de las materias primas.

Figura 19

Sales Solubles Derivadas del Azufre Contenido en las Materias Primas



Nota: (Rincón y Romero, 2000).

2.3.11.2. Clases de eflorescencia en ladrillos

La eflorescencia en los ladrillos puede formarse en diferentes etapas de su ciclo de vida, es decir, después de la fabricación, después de la instalación en la obra e incluso en la materia prima original (Rincón y Romero, 2000). Así, a partir de este tiempo o lugar de ocurrencia, se pueden distinguir los siguientes tipos de eflorescencia en ladrillos: (Agila, 2017)

Velo de secado. Se trata de un exudado blanco que, aparece cuando un trozo de arcilla húmeda que contiene sales solubles se seca al aire o por puntos.

Velo de secadero. Se refiere al efecto de la intemperie sobre la masa cruda cuando la arcilla se amasa y se moldea y luego se somete al proceso de secado. Una vez amasada y moldeada, se somete a un proceso de secado antes de ser cocida. En este caso, no se trata de un fenómeno natural, como en el pasado, sino que depende totalmente de la calidad de la arcilla.

Velo de horno. Se trata de un fenómeno de intemperie que se produce tras la cocción de los ladrillos, con la aparición de la llamada “capa de reacción” causada por la interacción entre la capa de sal inicial y la composición y los componentes micro estructurales del ladrillo. Por lo tanto, en su formación influye no sólo la composición química, sino también la textura. Las interacciones atmosféricas, también provocan este efecto en la salida atmosférica.

Velo de obra. El fenómeno de intemperie que se observa con más frecuencia es el que se produce en las paredes de los edificios después de su construcción. En estos fenómenos de meteorización, el agua o la humedad transportan la sal desde el interior del ladrillo hacia el exterior, donde se hace visible al depositarse en la superficie del ladrillo.

2.3.12. Clasificación estructural en ladrillos

Las unidades de albañilería deben cumplir con ciertos requisitos físicos y mecánicos para su uso estructural, dichas características están dadas en la norma E.070 (MVCS, 2006), y permiten clasificar a la unidad en base a su resistencia a compresión, no obstante, la unidad de arcilla debe presentar absorción menor a 22%, no mostrar rasgos de agrietamiento, hendiduras, fracturas, u otros, debe tener un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto, y sobre su superficie no se deben evidenciar manchas o vetas blanquecina de origen salitroso u otro tipo, es decir no deben presentar rasgos de eflorescencia.

Tabla 3

Clase de Unidad de Albañilería para Fines Estructurales

Clase Ladrillo	Variación dimensional (%)			Alabeo (mm)	Resistencia a compresión fb (kg/cm ²)
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Hasta 150mm		
I	± 8	± 6	± 4	10	50
II	± 7	± 6	± 4	8	70
III	± 5	± 4	± 3	6	95
IV	± 4	± 3	± 2	4	130
V	± 3	± 2	± 1	2	180

Nota: (MVCS, 2006)

2.4. Hipótesis

H₀: Los niveles de sales del suelo no inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.

H₁: Los niveles de sales del suelo inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.

2.5. Operacionalización de variables

2.5.1. *Variable independiente: Niveles de sales del suelo*

El “Nivel de sales del suelo” es el grado en que, compuestos químicos como, sales, cloruros y sulfatos se encuentran dentro de la matriz del suelo, siendo así, se entiende como la relación entre el porcentaje de concentración de estos minerales dentro de la masa de suelo, utilizada para la producción de unidades de albañilería, pero también, hace mención a aquellas características físicas que, presenta el suelo, como: gradación, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.

2.5.2. *Variable dependiente: Eflorescencia de unidades de albañilería*

La “Eflorescencia de la unidad de albañilería” es un rasgo patológico que, se puede observar en la unidad como una capa blanca sobre su superficie en diferentes fases: velo de secadero (cuando la unidad es amasada y se deja secar previo al horneado), velo de horno (cuando la unidad ha pasado por cocción y se deja enfriar para ser distribuida a obra), velo de obra (cuando la unidad es utilizada en obra conjuntamente con el mortero), según el tiempo de exposición o contacto con el agua, debido a que, se considera que, para que, se dé la eflorescencia tiene que, existir condiciones de humedad; así mismo, si bien la característica química, eflorescencia, es el factor principal de análisis, también se deben conocer las características físico mecánicas del ladrillo, para clasificarlo en relación a la norma E.070 (MVCS, 2006).

Tabla 4

Matriz de Operacionalización de Variables en Estudio

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional									
				Indicadores	Ítem								
VI Niveles de sales del suelo	Grado en que, compuestos químicos como, sales, cloruros y sulfatos se encuentran dentro de la matriz del suelo.	Propiedades físicas	Características que definen la clasificación del suelo	Humedad	%								
				Granulometría	%								
				LL	%								
				Contenido de sales	Relación entre el porcentaje de concentración de estos minerales dentro de la masa de suelo	LP	%						
						Sulfatos	%						
						Cloruros	%						
VD Eflorescencia de unidades de albañilería	Rasgo patológico que, se puede observar en la unidad como una capa blanca sobre su superficie en diferentes fases: velo de secadero, de horno, de obra, según el tiempo de exposición o contacto con el agua, debido a que, se considera que, para que, se dé la eflorescencia tiene que, existir condiciones de humedad.	Propiedades físicas	Definen las características geométricas de la unidad de albañilería	Variación dimensional	%								
				Alabeo	mm								
				Absorción	%								
			Propiedad mecánica	Característica que, define la resistencia de la unidad	Resistencia a compresión	Kg/cm2							
		Eflorescencia por velo de secadero					Cuando la unidad es amasada y se deja secar previo al horneado	Sin exposición al agua	%				
										Eflorescencia por velo de horno	Cuando la unidad ha pasado por cocción y se deja enfriar para ser distribuida a obra	7 días	%
								28 días	%				
												7 días	%
		28 días	%										

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

El enfoque es cuantitativo, porque se ha seguido un proceso regular, guiado por criterios técnicos peruanos para obtener datos numéricos cuantificables, siendo así, se han determinado como datos numéricos las propiedades físico químicas de los suelos utilizados para la producción de unidades de albañilería, y las propiedades físico mecánicas y química de los ladrillos.

El tipo de investigación es aplicado, se han aplicado conocimientos teóricos existentes para generar nuevos conocimientos, en el caso del estudio se han utilizado los criterios técnicos peruanos para determinar las características del suelo y de las unidades de albañilería de las ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi de Bambamarca.

El nivel de investigación es explicativo, se busca determinar la relación causa – efecto, en este caso verificar la correspondencia entre el nivel de sales del suelo y de la eflorescencia de las unidades de albañilería de las ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi de Bambamarca.

Tabla 5.

Tipo de Investigación Según los Principales Criterios

Criterio	Tipo de investigación
Finalidad	Aplicada
Estrategia o enfoque metodológico	Cuantitativa
Objetivos	Explicativa
Fuente de datos	Primaria
Control de diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal (sincrónica)
Contexto donde sucede	Laboratorio, campo
Intervención disciplinaria	Interdisciplinaria.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es no experimental descriptivo causal simple. En este tipo de diseño no se alteran las condiciones de las variables de estudio, sino que, se establece una relación de causa efecto entre las mismas, medido a partir del análisis cuantitativo del fenómeno. Se han analizado las características del suelo y de los ladrillos en su estado natural sin afectar sus condiciones reales, con el fin de definir la relación de causa – efecto, entre el nivel de sales del suelo y la eflorescencia de las unidades de albañilería, en tres condiciones o estados: velo de secadero, velo de horno y velo de obra (Fig. 20).

$$M \leftarrow X \begin{matrix} Y1 \\ Y2 \\ Y3 \end{matrix} \quad (11)$$

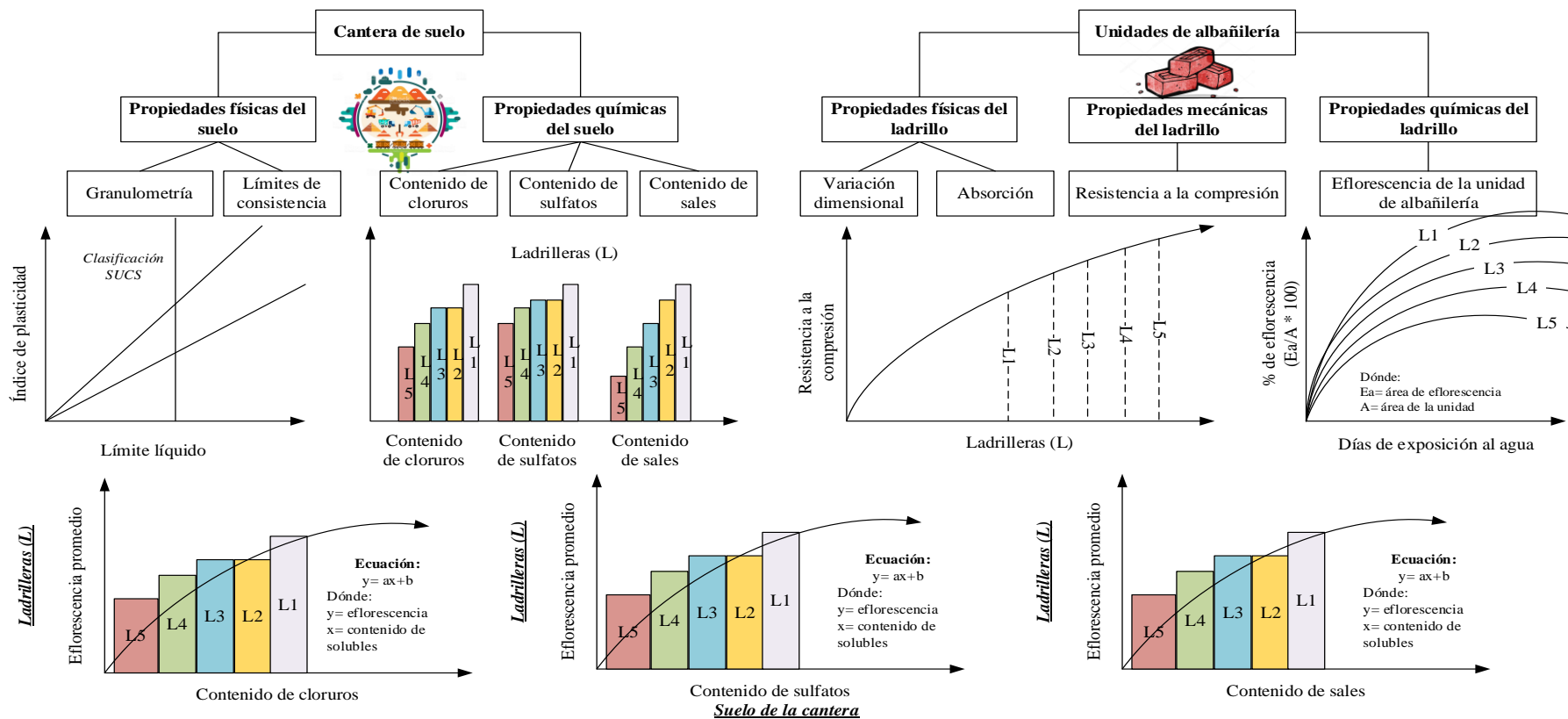
Donde, M es la muestra de estudio, x la variable independiente: niveles de sales del suelo, Y es la variable dependiente: eflorescencia del ladrillo, siendo Y1 eflorescencia a velo de secadero, Y2 eflorescencia a velo de horno y Y3 eflorescencia a velo de obra.

3.3. Métodos de investigación

Se ha utilizado el método hipotético deductivo, que, parte de una premisa hipotética, para buscar deducir si se acepta o se rechaza la misma. El estudio se ha iniciado con la premisa de que, el nivel de sales solubles en el suelo puede producir rasgos de eflorescencia en las unidades de albañilería, para verificar tal aseveración, se ha seguido una serie de procesos metodológicos que, tienen que, ver con la realización de los ensayos físico químicos al suelo, y los ensayos físico mecánicos y químicos a las unidades de albañilería, mismos que, se describen con mayor profundidad en el acápite 3.6.1.

Figura 20

Esquema de Diseño de Investigación

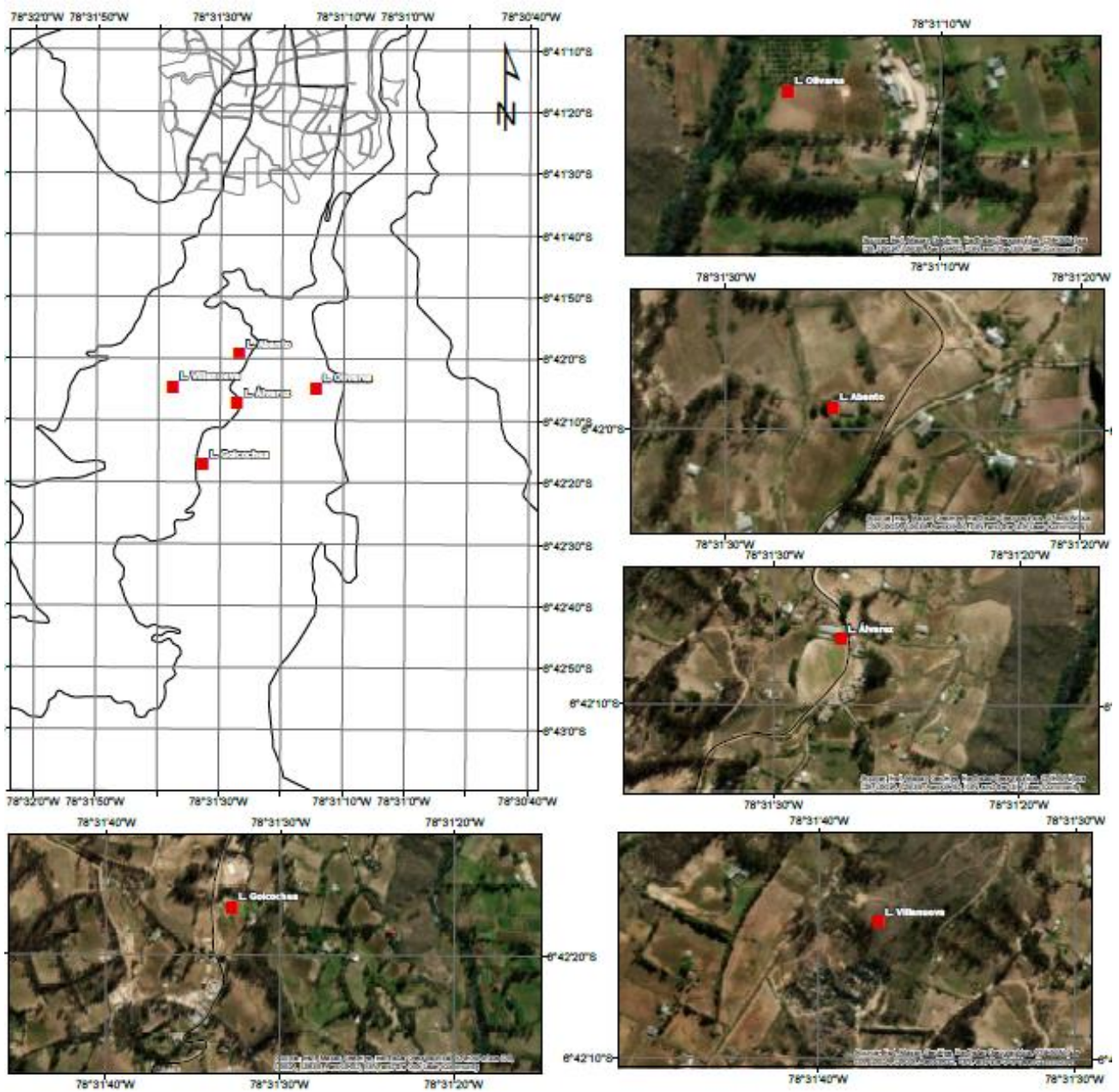


3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

Todos los ladrillos de las cinco ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi del distrito de Bambamarca, Hualgayoc, región de Cajamarca. Cada una de las ladrilleras de Mayhuasi utiliza una cantera ubicada dentro de su jurisdicción para producir sus unidades de albañilería.

Figura 21 Ladrilleras de Mayhuasi, Bambamarca



Nota: (ver mapa en anexos).

Tabla 5*Ladrilleras del Centro Poblado Mayhuasi*

Ladrillera (L)	Denominación	Propietario(a)	Coordenadas	
			E (m E)	N (m S)
1	L-Álvarez	Oiler Álvarez Pérez	773695.66	9258499.05
2	L-Abanto	Pablo Abanto Peralta	773706.00	9258743.35
3	L-Olivares	Josué Antonio Olivares Vásquez	774087.25	9258571.42
4	L-Goicochea	Segundo Goicochea Vásquez	773524.18	9258194.89
5	L-Villanueva	Aurelio Villanueva Cruz	773376.04	9258582.89

3.4.2. Muestra

400 ladrillos de las cinco ladrilleras del centro poblado Mayhuasi, distrito de Bambamarca (Tabla 6). Siendo así, se ha tomado como muestra, 80 unidades de albañilería por cada ladrillera, de las cuales 65 unidades se han utilizado para el ensayo de eflorescencia a velo de secadero, velo de horno y velo de obra con tiempos de exposición de 0, 7, 14 y 28 días, como se detalla en la Tabla 5, y 15 ladrillos se han utilizado para ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, y resistencia a compresión a fin de clasificar estructuralmente las unidades de albañilería analizadas según la norma E.070 (MVCS, 2006).

Tabla 6*Número de Ladrillos por cada Ladrillera para Análisis de Eflorescencia*

Eflorescencia	Tiempo de contacto con el agua (días)				N° de unidades
	0	7	14	28	
Velo secadero	5	0	0	0	5
Velo de horno	0	5	5	5	15
Velo de obra	0	15	15	15	45
Total	5	20	20	20	65

Nota: Para velo de obra se ha trabajado con cinco pilas para cada tiempo de contacto, cada una integrada por tres ladrillos unidos con mortero convencional 1:4 cemento: arena, según especificaciones de la norma E.070 (MVCS, 2006).

Tabla 7*Total de Ladrillos para Ensayos Físico Mecánicos y Químicos*

Ensayos	Ladrillera					N° de unidades
	1	2	3	4	5	
Variación dimensional y alabeo	5	5	5	5	5	25
Absorción	5	5	5	5	5	25
Resistencia a la compresión	5	5	5	5	5	25
Eflorescencia	65	65	65	65	65	325
Total	80	80	80	80	80	400

3.4.3. Muestreo

Se ha realizado el muestreo probabilístico al azar (DOE factorial) en el programa Minitab 21, tomando en cuenta que, para los ensayos de clasificación estructural la norma E.070 (MVCS, 2006) especifica un número de cinco unidades de análisis para ensayos de variación dimensional y alabeo, absorción y clasificación, tomados de la producción de 1 millar de unidades, siendo así, se ha realizado un DOE factorial de 3x5, con dos factores, (1) el tipo de ensayo con tres niveles y (2) el número de ladrilleras con cinco niveles, dando un total de corridas base de 15 ladrillos, que, con cinco repeticiones, da el total general de 75 ladrillos para ensayos de clasificación estructural; mientras que, para los ensayos de eflorescencia a velo de secadero, de horno y de obra con tiempos de exposición de 0, 7, 14 y 28 días en agua, se ha aplicado un DOE factorial de 1x5, con 65 repeticiones por ladrillera, dando un total de 325 unidades de análisis, tomadas al azar de la producción diaria de cada ladrillera. Siendo así, sumando los totales parciales, da un general de 400 unidades de albañilería que, se han analizado según la norma E.070 (MVCS, 2006), así mismo, también se analizaron las propiedades físico químicas del suelo utilizado para la producción de dichas unidades de albañilería.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Observación. La observación es un proceso indispensable que, se da durante todo el proceso de ejecución del estudio. Es aquella, herramienta de investigación para la medición, el muestreo y las pruebas de laboratorio de suelos y ladrillos.

Análisis de contenido. Como parte de la técnica de análisis de contenido se ha realizado el análisis de mecánica de suelos y el análisis de mecánica de materiales para determinar las propiedades físico – químicas del suelo, la eflorescencia de los ladrillos (Esta es la prueba principal de este estudio, ya que da una indicación del potencial de eflorescencia a la intemperie de cada elemento de mampostería elaborado con una cantera de suelo específica), y las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería según la norma E.070 (MVCS, 2006).

Comparación. Se trata de comparar los resultados de las propiedades físicas, mecánicas y químicas de las unidades de albañilería de cada ladrillera para determinar la mejor calidad según la norma E.070 (MVCS, 2006).

3.5.2. Instrumentos para la recolección de los datos

Cuaderno de Campo. Es una herramienta de recogida de información, ya que permite registrar de forma clara y realista lo que, se observa en el contexto de desarrollo del trabajo de campo.

Formatos de laboratorio. Son aquellos formatos de registro de los datos de los ensayos físico químico de los suelos, la eflorescencia de los ladrillos, y los ensayos físico mecánicos de las unidades de albañilería, que, proporcionan la información necesaria para verificar su calidad según la norma E.070 (MVCS, 2006).

Matriz de comparación. Hoja de resumen de resultados para compararlos con la norma E.070 (MVCS, 2006), y entre sí mismos.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Proceso de obtención de los datos

De acuerdo con el objetivo de la investigación se han utilizado las normas existentes para el análisis de mecánica de suelos: la NTP 339.252 para el muestreo de suelos (INACAL, 2019a), la NTP 339.127 para la humedad (INACAL, 2019b) la NTP 339.128 para el análisis de gradación de partículas (INACAL, 2019c), la NTP 339.129 para las pruebas de límite líquido y límite de plasticidad (INACAL, 2019d), la NTP 339.152 para el contenido de sales solubles en el suelo (INACAL, 2015); y para el análisis de mecánica de materiales, se ha utilizado la NTP 399.613 para las pruebas físico mecánicas de los ladrillos (INACAL, 2018), y la NTP 331.017 para la prueba de eflorescencia en las unidades de albañilería (INACAL, 2016), tal como, se detalla:

3.6.1.1. Muestreo de suelos

Como son canteras en explotación, se ha tomado el material del perfil del talud de cada cantera, en una cuantía de 5 kg, 2.5 kg para ensayos de clasificación y 2.5 kg para ensayos químicos (determinación de contenido de sales solubles) del suelo. Por cada ladrillera se ha tenido un punto de muestreo (Tabla 9).

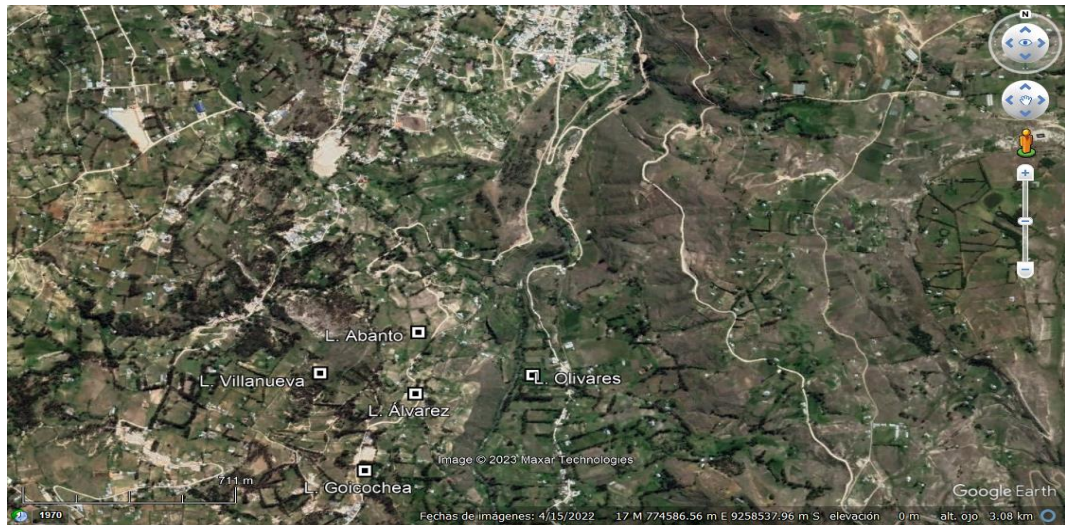
Tabla 8

Muestras de Arcilla en las Ladrilleras Mayhuasi

	Ladrillera	Coordenadas		Muestra para ensayos (kg)		Total (kg)
		E (m E)	N (m S)	Físicos	Químicos	
1	L-Álvarez	773695.66	9258499.05	2.5	2.5	5.0
2	L-Abanto	773706.00	9258743.35	2.5	2.5	5.0
3	L-Olivares	774087.25	9258571.42	2.5	2.5	5.0
4	L-Goicochea	773524.18	9258194.89	2.5	2.5	5.0
5	L-Villanueva	773376.04	9258582.89	2.5	2.5	5.0
	Total			12.5	12.5	25.0

Nota: según NTP 339.252 (INACAL, 2019a)

Figura 22 *Ubicación de las Ladrilleras de Mayhuasi*



Nota: (Google earth, 2023).

Para la recolección del suelo de las canteras de las ladrilleras del centro poblado Mayhuasi, distrito de Bambamarca, se han utilizado herramientas manuales como picos y lampas, rotulando las muestras con tarjetas plastificadas en las que, se detalla el número de muestra, y ladrillera (Fig. 23). Las muestras se recolectaron en bolsas impermeables para mantener sus características de extracción y fueron trasladadas al laboratorio GSE de Chota (a 1 h de la ciudad de Bambamarca).

Figura 23 *Toma de Muestras de Suelo en las Ladrilleras*



3.6.1.2. Pruebas físicas en suelos

NTP 339.127 Humedad (INACAL, 2019b)

La muestra de suelo cuarteada, se pesa y se lleva al horno por un día; luego se deja enfriar y se pesa, para obtener el contenido de humedad.

Figura 24 *Ensayo de Humedad del Suelo*



NTP 339.128 Análisis de gradación de partículas (INACAL, 2019c)

La muestra de suelo cuarteada, se pasa por lavado por el tamiz N° 200, pesando el material pasante a la cazoleta, y dejando secar el material retenido. El material retenido en el tamiz N° 200 es secado y pesado, para luego ser pasado por una serie de tamices, determinando el peso retenido en cada tamiz. Con los datos, estimados se realiza la curva de gradación.

Figura 25 *Ensayo de Granulometría del Suelo*



NTP 339.129 Prueba de límite líquido y de plasticidad (INACAL, 2019d)

Para el ensayo de límite líquido, se toma una muestra de suelo que, pasa el tamiz N° 40, esta muestra es mezclada con agua y se deja saturar por 1 día. Al día siguiente, formada una pasta homogénea se coloca en la copa Casagrande y se separa la muestra con el ranurador en dos mitades, buscando unir la muestra a los 25 golpes, siendo así, se registra el número de golpes necesarios para unir la muestra de suelo, y se pesa dicha muestra antes y después de salir del horno. El ensayo se repite dos veces más, y según el número inicial de golpes que, fueron necesarios, se ve la pertinencia de adicionar más agua para reducir el número de golpes, o aumentar el contenido de suelo para reducir el número de golpes necesarios para unir la muestra. El límite líquido es igual al contenido de humedad necesario para unir la muestra de suelo a los 25 golpes.

Para el límite plástico se usa la muestra del ensayo de límite líquido, a la cual se le agrega mayor cantidad de suelo, para formar rollitos de 3 mm de diámetro hasta que, presenten signos de agrietamientos; estos son pesados antes y después de ser llevados al horno, para determinar su variación de humedad, siendo así, se repite el ensayo dos veces, y el límite plástico es igual al promedio de la humedad.

Figura 26 *Ensayo de Límites de Consistencia*



3.6.1.3. Pruebas químicas en suelos

Contenido de sulfatos solubles

Consiste en agregar lentamente una solución diluida de cloruro de bario en una solución caliente de sulfato ligeramente acidificada con ácido nítrico del suelo para medir su reacción (Salvador, 2014).

Contenido de cloruros solubles

El análisis se realiza sobre una alícuota de un extracto acuoso del suelo o del agregado que contiene cloruros y otras sales solubles. Se añade a la solución 1 mL de cromato de potasio como indicador y se titula con nitrato de plata hasta que el precipitado blanco de cloruro de plata, AgCl , reaccione, evidenciando el contenido de cloruros solubles del suelo (Salvador, 2014).

NTP 339.152 Contenido de sales solubles (INACAL, 2015)

El contenido total de sales solubles de un suelo se determina en un extracto acuoso preparado usando una relación de suelo-agua de 1:5 para la mezcla, donde se siguen estrictamente los pasos de la NTP 339.152 (INACAL, 2015).

Figura 27

Pruebas de Contenido de Sales en el Suelo



3.6.1.4. Muestreo de unidades de albañilería

Para los ensayos de clasificación estructural (variación dimensional, alabeo, absorción y resistencia a compresión) se han obtenido aleatoriamente cinco unidades de albañilería de cada lote de 1 millar de ladrillos por cada ladrillera, tal como, se especifica en la norma E.070 (MVCS, 2006).

Figura 28

Muestreo de Ladrillos para Ensayos de Clasificación Estructural



Para los ensayos de eflorescencia, se han muestreado las unidades de albañilería en tres fases: velo de secadero, velo de horno y velo de obra. El estado de velo de secadero consiste en aquellas unidades de albañilería que, han sido amasadas conforme al proceso de producción artesanal de los ladrillos, y que, se han dejado a la intemperie para que, sequen por un lapso de 7 días, previo al proceso de cocción es decir son unidades de tierra sin cocción, las cuales se puede considerar como adobes; estas unidades se han muestreado al azar de toda la producción de unidades dejadas al aire previo a la cocción. Mientras que, para el estado de velo de horno, son las unidades de albañilería convencionales, de venta comercial, es decir ladrillos que, han pasado por cocción y que, previo a ello, se dejan enfriar

para su comercialización; así mismo, el estado de velo de obra se ha realizado simulando el contacto del ladrillo con el mortero en obra para formar el murete.

Figura 29

Unidades de Albañilería Amasadas (Velo de Secadero)



Figura 30

Horno de Producción de Ladrillos



Figura 31

Unidades de Albañilería Salidas del Horno (Velo de Horno)



Figura 32

Formación de Pilas (Velo de Obra)



3.6.1.5. Pruebas físico mecánicas en unidades de albañilería

Variación dimensional (INACAL, 2018)

Los ladrillos se marcan en el entorno controlado y se miden con una precisión de 0.001 mm. Se comprueba cada serie de mediciones. Se mide largo, ancho y alto.

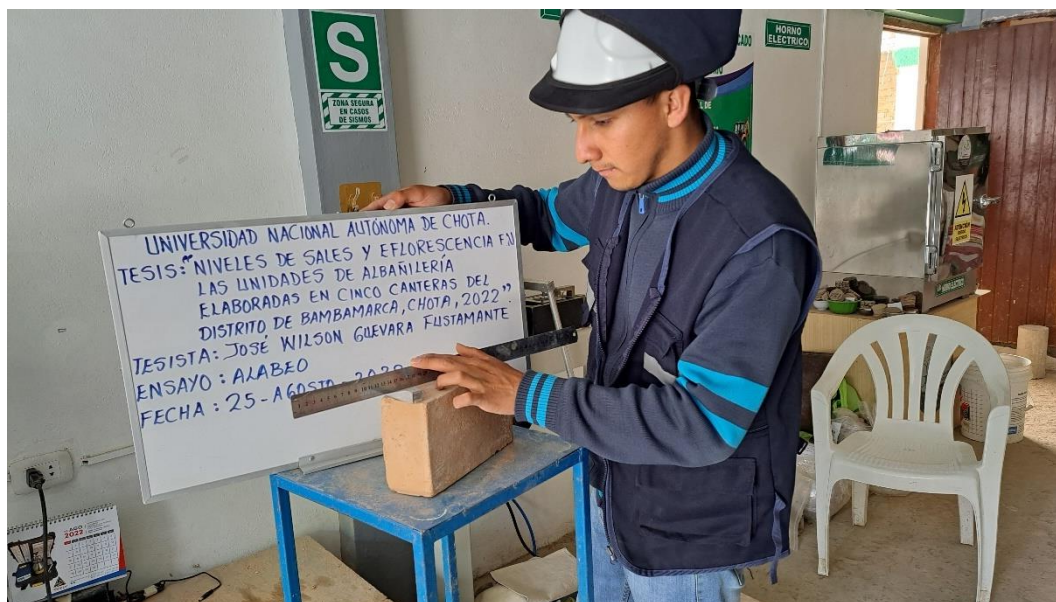
Alabeo (INACAL, 2018)

a). **Superficies cóncavas.** Se introduce una varilla rectangular a lo largo de la superficie medida o en diagonal, utilizando la posición con mayor desviación de la línea recta. Se mide esta distancia con una precisión de 1 mm con una regla o cuña de acero y se registra como la distancia al lado cóncavo de la superficie.

b). **Bordes cóncavos.** Si la deflexión a medir es de borde, se coloca una varilla rectangular entre los extremos del borde cóncavo a medir y se selecciona la distancia máxima del borde de la muestra a la varilla.

Figura 33

Ensayo de Variación Dimensional y Alabeo en Ladrillos



Absorción (INACAL, 2018)

Las muestras se sumergen parcialmente en agua limpia. Se extraen las muestras en el momento adecuado, se limpia el agua de la superficie y se pesan las muestras.

Figura 34

Ensayo de Absorción en Ladrillos



Resistencia a la compresión

Los ladrillos medidos, pesados y refrentados (capa de mortero en la superficie) se colocan en la máquina de compresión, y se registra la carga máxima que, resiste la unidad antes de presentar rasgos de resquebrajadura.

Figura 35

Ensayo de Resistencia a Compresión en Ladrillos



3.6.1.6. Prueba de eflorescencia

Para la prueba de eflorescencia se ha aplicado la NTP 331.017 (INACAL, 2016) en las unidades de albañilería obtenidas en tres estados: velo de secadero, velo de horno y velo de obra. Para el ensayo de eflorescencia en velo de secadero al ser unidades que, aun no han pasado por cocción, no han podido ser sometidas a contacto con el agua, por lo que, se han ensayo tomando en cuenta como variación del ensayo que, las unidades no estén sumergidas en agua, ya que, cuando se trató de colocar las mismas en contacto con el agua, estas se desvanecieron quedando solo lodo en los contenedores; así mismo, para los ensayos de velo de horno y velo de obra se ha extendido el tiempo de contacto con el agua a 7, 14 y 28 días, para verificar si a mayor tiempo de contacto con la humedad, las muestras desarrollan mayores rasgos de eflorescencia. Sin otro particular, se ha desarrollado el siguiente proceso:

a). Equipos e instrumentos

- Bandeja metálica con una profundidad mínima de 25 mm.
- Una cámara de humedad que puede funcionar con una humedad relativa del 30 % al 70 %, sin ventilación y a una temperatura de $24\text{ °C} \pm 5.5\text{ °C}$.
- Un horno capaz de mantener una temperatura constante entre 110°C y 115°C .

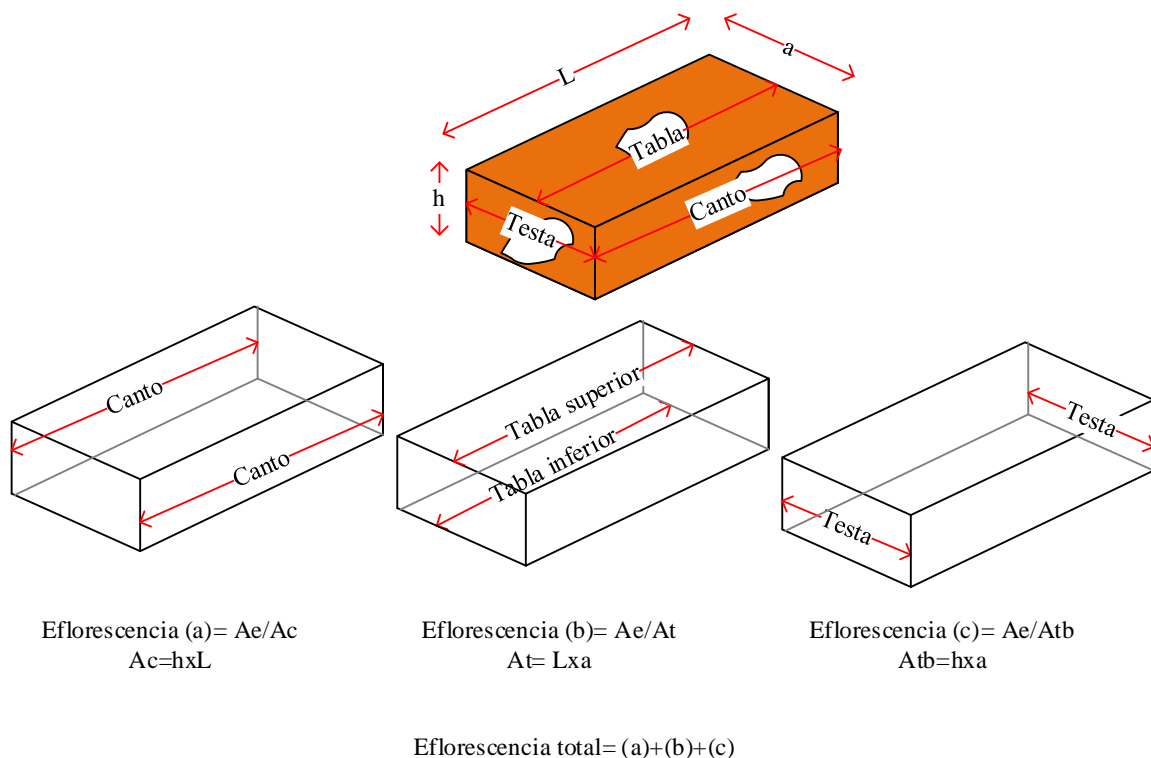
b). Procedimiento.

- Las muestras de caras en grupos de cinco ladrillos se colocan en una bandeja con una distancia mínima de 5 cm.
- Otro conjunto de muestras se coloca de forma similar en una bandeja con agua destilada hasta el borde del recipiente, proporcionando una profundidad de líquido de unos 2.5 cm.

- Se colocan dos conjuntos de muestras en bandejas adecuadas, se transfieren a una cámara de humedad y se almacenan durante 7, 14 y 28 días.
- Una vez transcurrido el tiempo previsto, se sacan los dos depósitos de la cámara de pruebas y se vacían las muestras. Dos conjuntos de muestras se colocan en un desecador y se secan entre 110 °C y 115 °C durante 1 día.
- Tras el secado y el enfriamiento a temperatura ambiente, las muestras se reúnen en sus pares originales y se comparan entre sí, principalmente comprobando el aspecto de las superficies y las puntas.
- Se mide el área eflorescente sobre el área total de la unidad, para encontrar el porcentaje de eflorescencia de la unidad de albañilería.

Figura 36

Medida de Eflorescencia



Nota: Se mide los rasgos de eflorescencia en las partes del ladrillo tabla superior e inferior, testa derecha e izquierda y canto derecho e izquierdo, determinando el porcentaje de eflorescencia total por cada unidad de albañilería.

Figura 37 Prueba de Eflorescencia de Velo de Secadero



Figura 38 Prueba de Eflorescencia de Velo de Horno



Figura 39 Prueba de Eflorescencia de Velo de Obra



3.6.2. *Procesamiento de datos*

Los datos se han agrupado, promediado y presentado en tablas y gráficos descriptivos utilizando el programa Microsoft Excel 2021, a fin de mostrar las características físico químicas del suelo utilizado en la producción de unidades de albañilería, y las propiedades físico mecánicas y químicas de los ladrillos de las ladrilleras del centro poblado Mayhuasi del distrito de Bambamarca, para su clasificación estructural según la norma E.070 (MVCS, 2006).

3.6.3. *Análisis de datos*

Los datos se han analizado en el programa Minitab 21 con la finalidad de aceptar o rechazar la hipótesis de estudio, así mismo, se ha determinado el coeficiente de correlación entre las variables de estudio, al ser de tipo causa – efecto, previa determinación de la normalidad de la información recolectada.

3.7. Aspectos éticos

Toda investigación debe cumplir con criterios éticos y de rigor científico que, aseguren la veracidad y confiabilidad de la información determinada, en el caso de la investigación se ha seguido los lineamientos de las normas técnicas peruanas (NTP) para la realización de las pruebas de campo y laboratorio, así mismo, se ha cumplido con los criterios éticos de González (2002) para garantizar la validez científica, el valor científico – social del estudio, la selección equitativa de la muestra, la evaluación independiente, el consentimiento informado por parte de los propietarios de las ladrilleras de Mayhuasi para la realización de los ensayos a las unidades de albañilería, y el respeto por los involucrados en la investigación. Siendo así, también se ha tomado en cuenta los criterios de rigor científico propios del protocolo de la Universidad Nacional Autónoma de Chota (UNACH).

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. *Propiedades físico químicas del suelo*

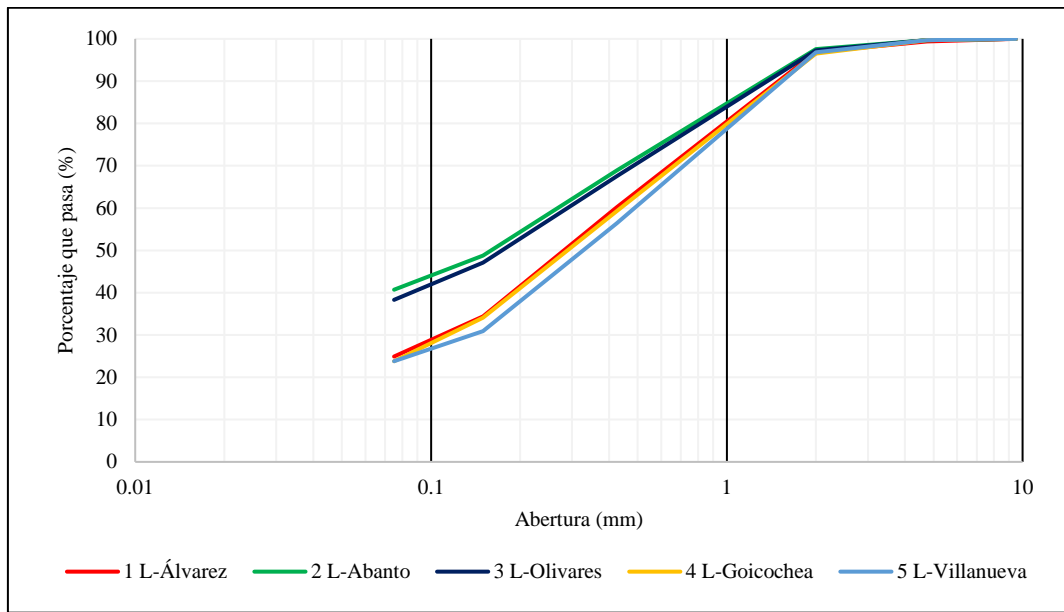
Se han determinado las propiedades físico químicas de las cinco (5) canteras de suelo utilizadas en la producción de unidades de albañilería de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca. El suelo de las cinco ladrilleras se clasifica según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) como arena limosa (SM), dentro de los subgrupos: A-2-4 (Ladrillera Álvarez, Goicochea y Villanueva) y A-4 (Ladrilleras Abanto y Olivares) de la clasificación AASHTO, el suelo es no plástico, con humedad de 5% a 20%, límite líquido de 14% a 18%, finos de 20% a 40%, áridos de 60% a 76%, y exento o con poca grava (menor a 0.6%), cuyo contenido de sales solubles aparentemente es leve menor a 0.33%.

Tabla 9

Propiedades Físico Químicas del Suelo de las Ladrilleras Mayhuasi

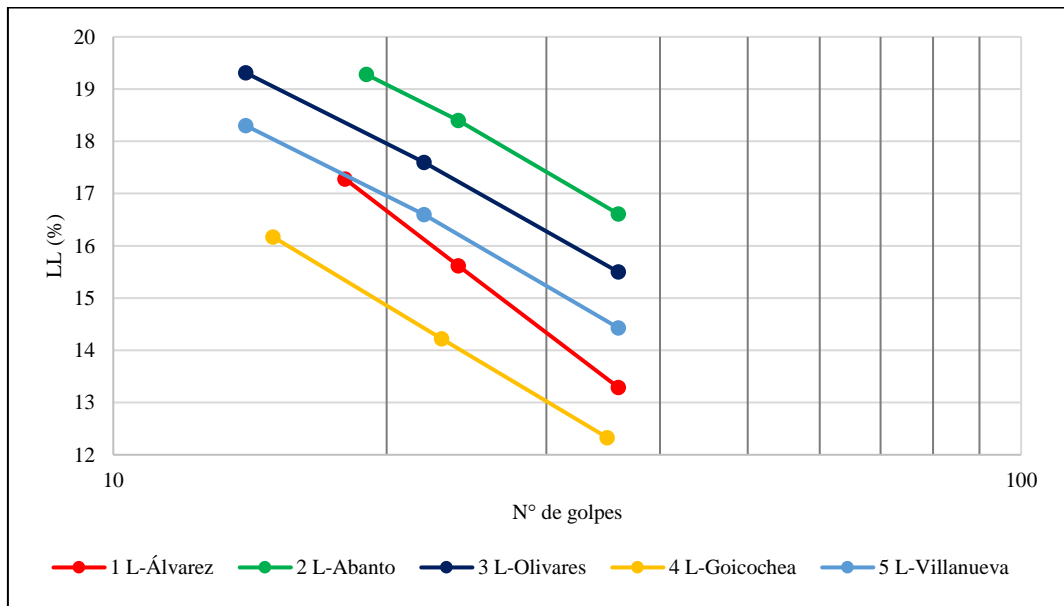
Propiedades físico químicas	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Humedad (%)	19.34	5.86	15.45	10.66	12.84
LL (%)	15.4	18.1	17.5	14.2	16.4
LP (%)	NP	NP	NP	NP	NP
IP (%)	NP	NP	NP	NP	NP
Grava (%)	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3
Arena (%)	74.5	59	61.4	75.9	75.9
Finos (%)	24.9	40.7	38.3	23.8	23.8
SUCS	SM	SM	SM	SM	SM
AASHTO	A-2-4 (0)	A-4 (1)	A-4 (1)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)
Sales solubles (%)	0.02	0.06	0.33	0.03	0.03
Cloruros Cl (%)	0.0102	0.0104	0.0102	0.0105	0.0106
Sulfatos SO ₄ -2 (%)	0.0052	0.0055	0.0056	0.0053	0.0055

Figura 40 Curva Granulométrica del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi



Granulometría	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Grava (%)	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3
Arena (%)	74.5	59	61.4	75.9	75.9
Finos (%)	24.9	40.7	38.3	23.8	23.8

Figura 41 Curva de Fluidiez del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi

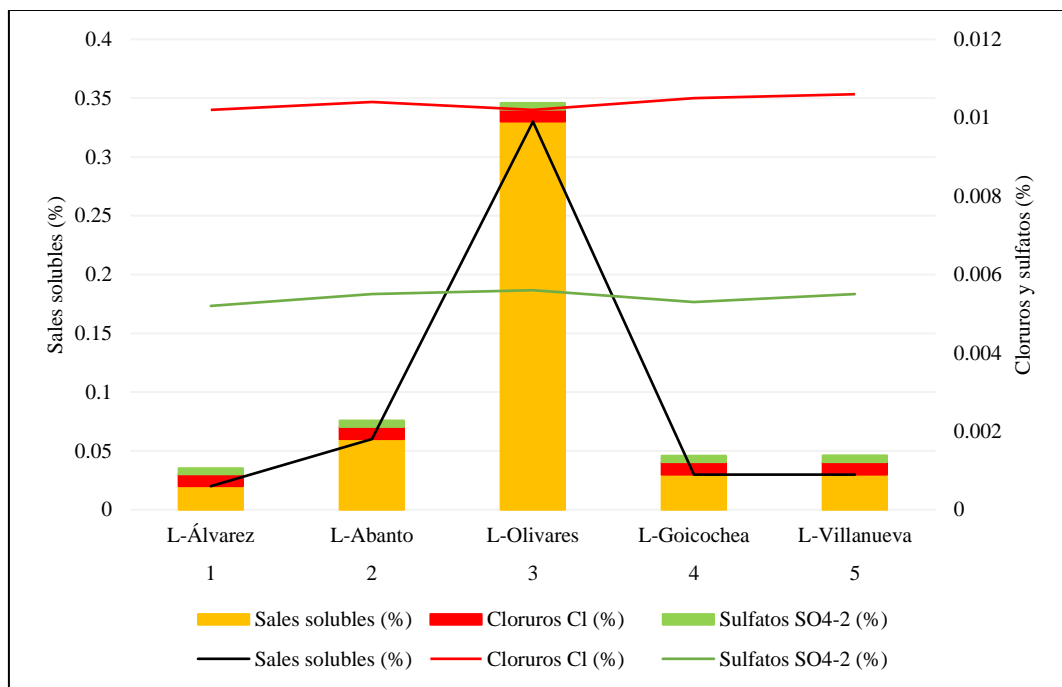


Límites	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
LL (%)	15.4	18.1	17.5	14.2	16.4
IP (%)	NP	NP	NP	NP	NP

El contenido de sales solubles en el suelo de las ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi oscila de 0.02% a 0.33%, la ladrillera Olivares (L-3) presenta mayor contenido de sales solubles con 0.33%, mientras que, la ladrillera Álvarez (L-1) presenta el menor contenido de sales solubles en el suelo con 0.02%, tendencia que, se mantiene al hablar sobre el contenido de sulfatos en el suelo, donde el mayor contenido de 0.0056% lo tiene L-3, y el menor contenido de 0.0052% lo tienen L-1, no obstante, esto difiere en el contenido de cloruros, donde la ladrillera Villanueva (L-5), tiene el suelo con mayor porcentaje 0.0106% de cloruros, y la ladrillera L-1 y L-3 presentan el suelo con menor contenido de cloruros 0.0102%.

Figura 42

Nivel de Sales Solubles del Suelo de las Ladrilleras de Mayhuasi



Nivel de sales solubles	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Sales solubles (%)	0.02	0.06	0.33	0.03	0.03
Cloruros Cl (%)	0.0102	0.0104	0.0102	0.0105	0.0106
Sulfatos SO4-2 (%)	0.0052	0.0055	0.0056	0.0053	0.0055

4.1.2. *Eflorescencia de las unidades de albañilería*

Se ha determinado la eflorescencia en unidades de albañilería a velo de secadero, velo de horno y velo de obra, para diferentes tiempos de contacto con agua, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca.

Tabla 10

Eflorescencia del Ladrillo a los 7 días de Exposición al Agua

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Velo de secadero	NP	NP	NP	NP	NP
Velo de horno	5.1	21.2	31.1	1.7	9.2
Velo de obra	0.282	0.630	0.953	0.332	0.526

Nota: La prueba de velo de secadero se ha realizado sin exposición al agua, verificando que, no presenta (NP) eflorescencia.

Tabla 11

Eflorescencia del Ladrillo a los 14 días de Exposición al Agua

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Velo de secadero	NP	NP	NP	NP	NP
Velo de horno	5.21	25.57	36.81	6.39	11.30
Velo de obra	0.935	1.621	1.715	1.092	1.512

Nota: La prueba de velo de secadero se ha realizado sin exposición al agua, verificando que, no presenta (NP) eflorescencia.

Tabla 12

Eflorescencia del Ladrillo a los 28 días de Exposición al Agua

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Velo de secadero	NP	NP	NP	NP	NP
Velo de horno	5.28	30.59	41.02	11.03	13.34
Velo de obra	1.826	2.154	2.252	1.976	2.099

Nota: La prueba de velo de secadero se ha realizado sin exposición al agua, verificando que, no presenta (NP) eflorescencia.

4.1.2.1. Eflorescencia en velo de secadero

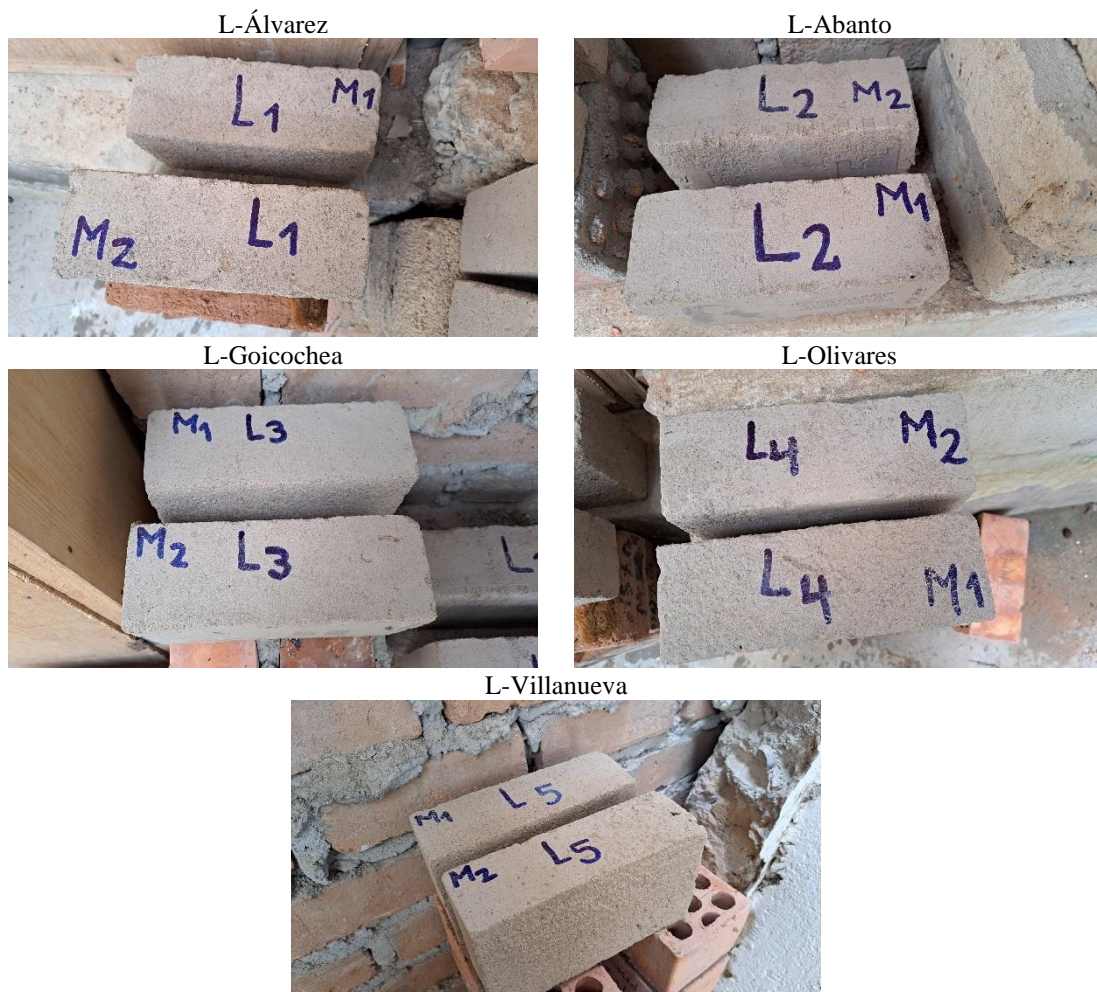
Los ladrillos en velo de secadero no fueron sometidos a contacto con el agua, debido a que, al no haber pasado por cocción, y solo ser bloques amasados, estos se convertirían en lodo al estar sumergidos en agua, por lo que, fueron analizado sin contacto con el agua, verificando que, las unidades no presentan eflorescencia.

Tabla 13

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Secadero

Velo de secadero	Ladrillera				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Nº de unidades	5	5	5	5	5
Eflorescencia	NP	NP	NP	NP	NP

Figura 43 *Eflorescencia en Velo de Secadero*



4.1.2.2. Eflorescencia en velo de horno

Los ladrillos en velo de horno, unidades típicas previo a su comercialización, fueron sometidos a contacto con el agua a los 7, 14 y 28 días, para determinar si presentan eflorescencia. Según Vilela (2022) cuando el porcentaje de manchas blancas en los ladrillos es menor a 5% de la superficie total de la unidad, se puede considerar al ladrillo como no eflorescente, pero para objeto del estudio se han determinado dichos porcentajes de aparición a fin de poder verificar el nivel de eflorescencia de las unidades de cada ladrillera del centro poblado de Mayhuasi.

Tabla 14

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 7 días de Exposición al Agua

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de horno				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	4.303	7.484	17.830	0.000	4.326
Máximo (%)	8.091	34.091	41.900	4.074	13.713
Promedio (%)	5.084	21.249	31.080	1.707	9.195

Figura 44 *Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 7 días en Agua*

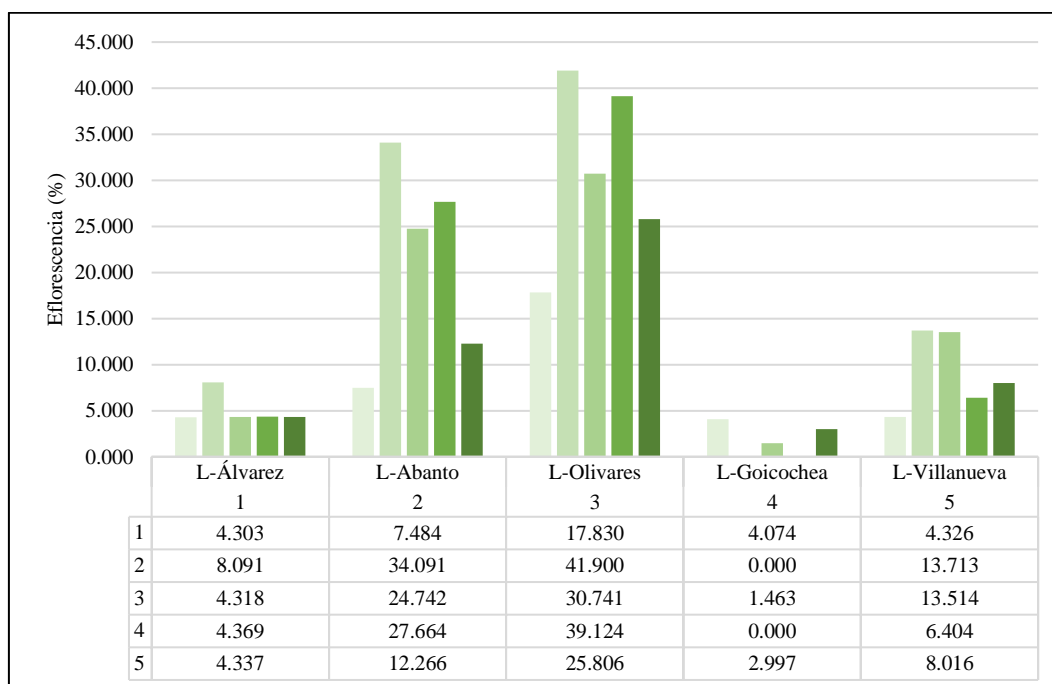
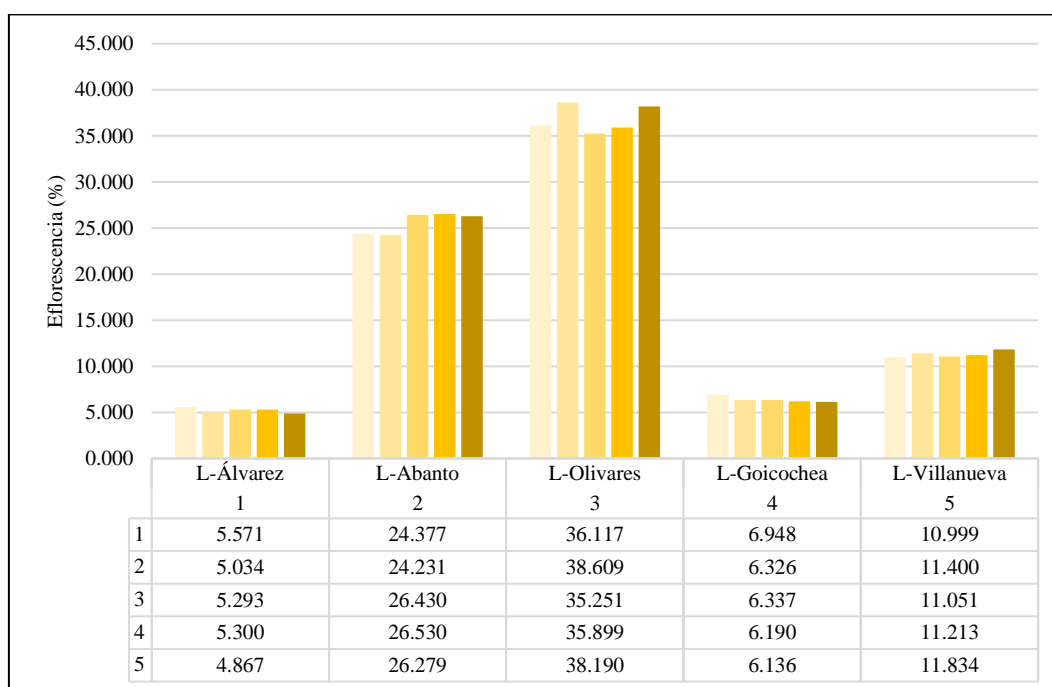
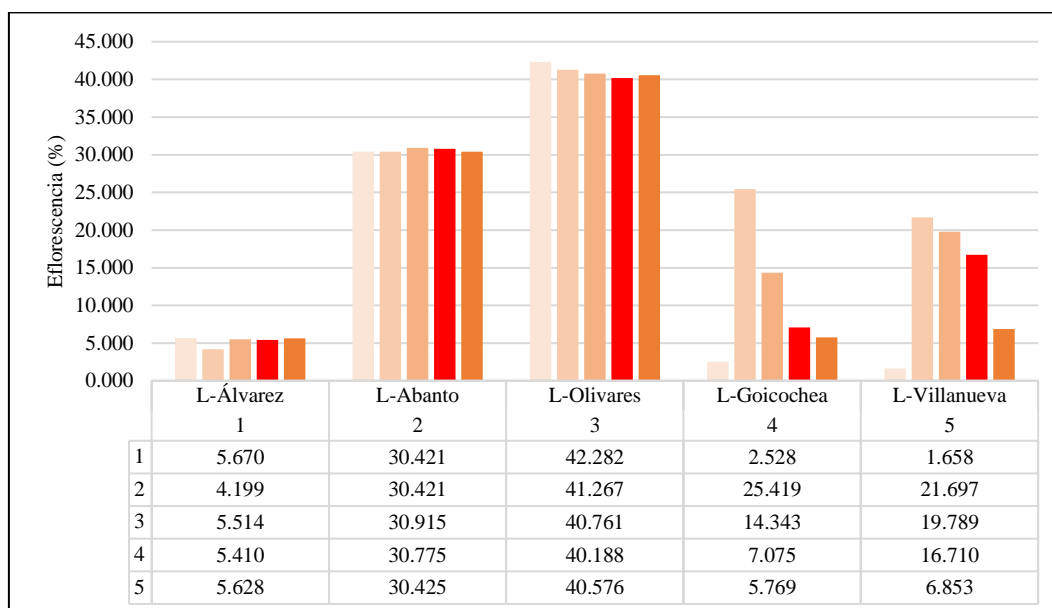


Tabla 15*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 14 días en Agua*

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de horno				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	4.867	24.231	35.251	6.136	10.999
Máximo (%)	5.571	26.530	38.609	6.948	11.834
Promedio (%)	5.213	25.569	36.813	6.388	11.300

Figura 45*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 14 días en Agua***Tabla 16***Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 28 días en Agua*

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de horno				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	4.199	30.421	40.188	2.528	1.658
Máximo (%)	5.670	30.915	42.282	25.419	21.697
Promedio (%)	5.284	30.591	41.015	11.027	13.341

Figura 46*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno a los 28 días en Agua*

La eflorescencia en velo de horno de las unidades de albañilería aumenta al incrementar el tiempo de exposición al agua, es decir a mayor días en contacto con el agua mayor porcentaje de eflorescencia tienen los ladrillos. Según Vilela (2022) se puede considerar que, los ladrillos de la ladrillera Álvarez (L-1) y Goicochea (L-4) no presentan eflorescencia, debido a que, el porcentaje de manchas blancas en la unidad es menor a 5%, en cambio, las ladrilleras Abanto (L-2) y Olivares (L-3) superan el 25% de manchas blancas por lo que, se puede denominar a las mismas como, unidades eflorecidas a muy eflorecidas.

Tabla 17*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno*

Exposición al agua (días)	Eflorescencia en velo de horno				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
7	5.08	21.25	31.08	1.71	9.19
14	5.21	25.57	36.81	6.39	11.30
28	5.28	30.59	41.02	11.03	13.34

Figura 47

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Horno

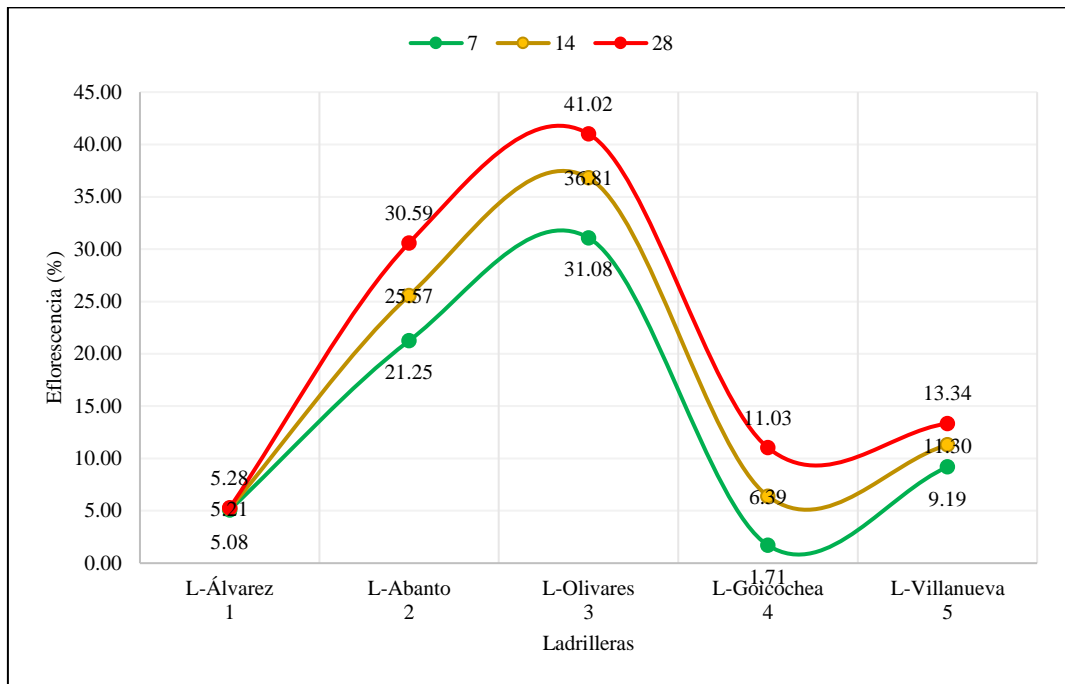


Figura 48

Eflorescencia de Velo de Horno (Unidades Comercializadas)

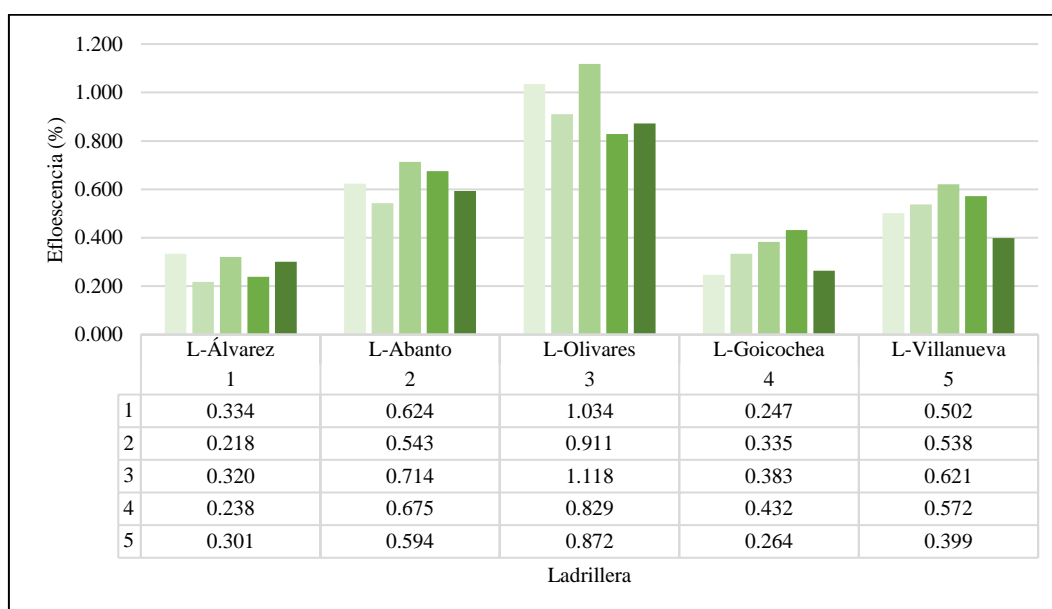


4.1.2.3. Eflorescencia en velo de obra

Los ladrillos en velo de obra, que, consistían en pilas de tres unidades unidas con mortero, fueron sometidos a contacto parcial lateral con el agua a los 7, 14 y 28 días, es decir, fueron humedecidos con agua durante ese lapso de tiempo, para simular las condiciones reales que, se darían en obra. Se ha determinado que, a mayor tiempo de exposición de las pilas de albañilería a la humedad mayor amplitud de los rasgos de eflorescencia, no obstante, en todos los casos es menor a 5% el porcentaje del área afectada con manchas blancas en la pila, esto se debe a que, el área total de la pila es mayor al área de un solo ladrillo, ya que, son tres ladrillos unidos con mortero, lo que, explica que, la eflorescencia en velo de obra sea menor en porcentaje de incidencia que, la eflorescencia en velo de horno. Así mismo, según Vilela (2022) cuando el porcentaje de eflorescencia es menor a 5% como es el caso, y la mancha es de fina a gruesa, se considera que, las pilas solamente están levemente eflorecidas por tanto, significaría un problema estético más no un problema estructural, no obstante, se tiene que, tener cuidado con el aumento de la eflorescencia, ya que, a mayor tiempo de contacto con la humedad la eflorescencia se agrava, lo que, puede llevar a que, la eflorescencia aumente y se convierta en un problema estructural, de allí, la importancia de identificar las ladrilleras cuyas unidades tengan mayor potencial de eflorescencia. Siendo en este caso, las pilas de la ladrillera Olivares (L-3) las que, presentan mayor eflorescencia en velo de obra a los 7, 14 y 28 días de contacto con el agua, con porcentajes de 0.95%, 1.72% y 2.25%, respectivamente, mientras que, la ladrillera cuyas pilas tienen el menor porcentaje de eflorescencia con 0.28%, 0.94% y 1.83% a los 7, 14 y 28 días de contacto con el agua, respectivamente, es la ladrillera Álvarez (L-1), tal como, se detalla en las tablas y figuras:

Tabla 18*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 7 días de Exposición al Agua*

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	0.218	0.543	0.829	0.247	0.399
Máximo (%)	0.334	0.714	1.118	0.432	0.621
Promedio (%)	0.282	0.630	0.953	0.332	0.526

Figura 49*Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 7 días en Agua***Tabla 19***Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 14 días en Agua*

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	0.785	1.504	1.655	0.864	1.397
Máximo (%)	1.154	1.772	1.781	1.276	1.591
Promedio (%)	0.935	1.621	1.715	1.092	1.512

Figura 50 *Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 14 días en Agua*

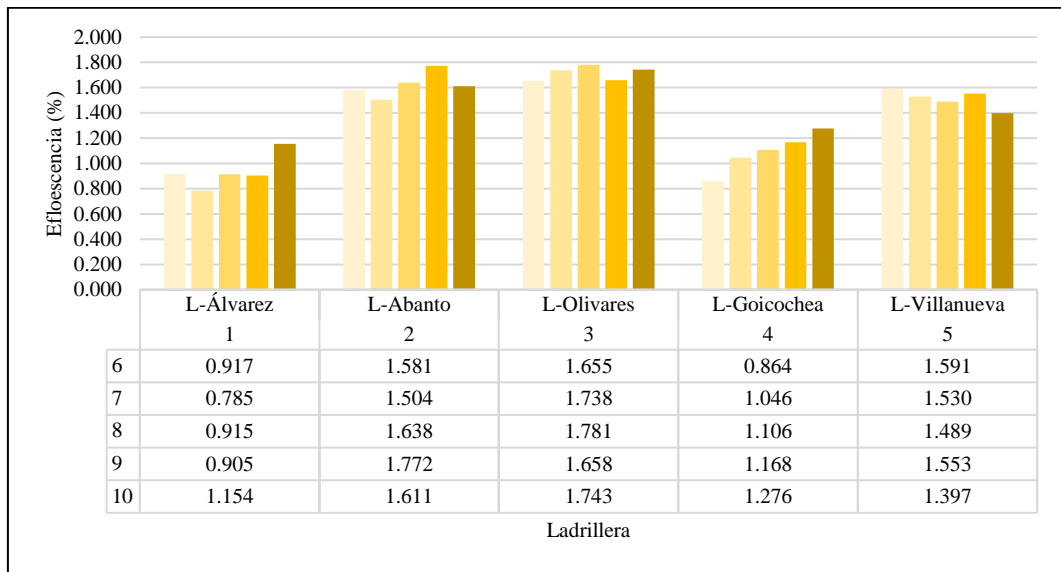
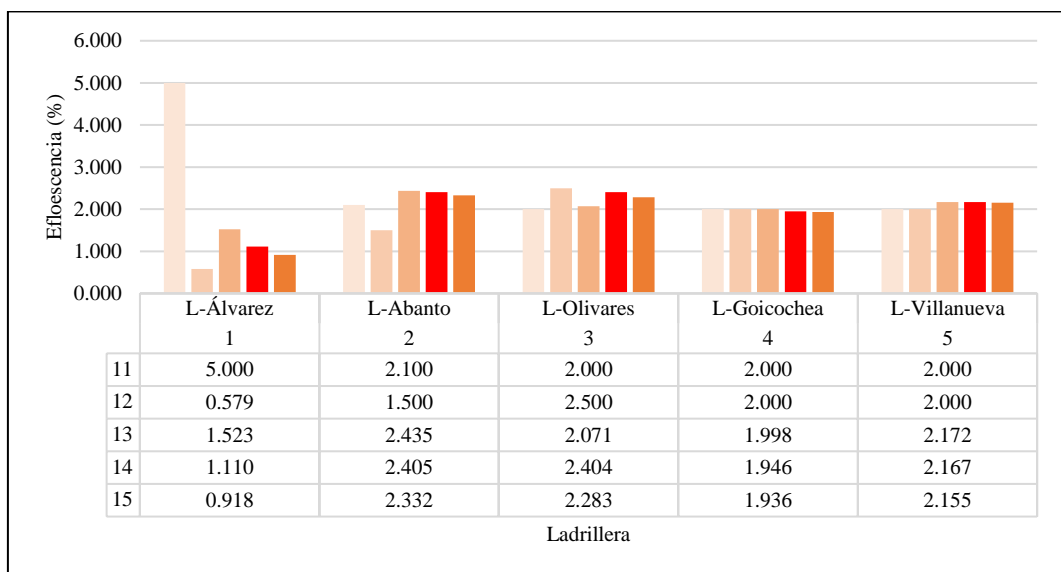


Tabla 20

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 28 días en Agua

Eflorescencia	Eflorescencia en velo de obra				
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de unidades	5	5	5	5	5
Mínimo (%)	0.579	1.500	2.000	1.936	2.000
Máximo (%)	5.000	2.435	2.500	2.000	2.172
Promedio (%)	1.826	2.154	2.252	1.976	2.099

Figura 51 *Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra a los 28 días en Agua*



A los 7 días de contacto con el agua, los ladrillos en velo de obra tienen porcentajes de eflorescencia de 0.28%, 0.63%, 0.95%, 0.33% y 0.53%, a los 14 días tienen porcentajes de 0.94%, 1.62%, 1.72%, 1.09% y 1.51%, a los 28 días adquieren porcentajes de 1.83%, 2.15%, 2.25%, 1.98% y 2.10% para las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva, respectivamente. Siendo la ladrillera Olivares la que, tiene unidades con mayor potencial de eflorescencia al contacto con la humedad de obra.

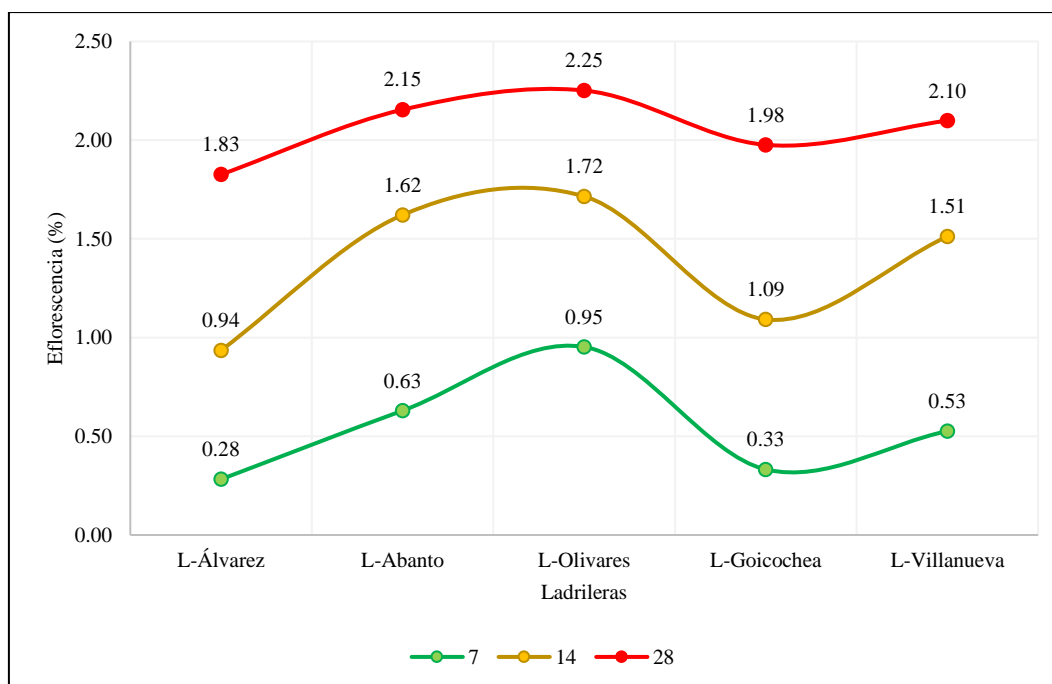
Tabla 21

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra

Exposición al agua (días)	Eflorescencia en velo de obra				
	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
7	0.28	0.63	0.95	0.33	0.53
14	0.94	1.62	1.72	1.09	1.51
28	1.83	2.15	2.25	1.98	2.10

Figura 52

Eflorescencia de Ladrillos en Velo de Obra



4.1.3. *Propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería*

Se ha determinado que, las unidades de albañilería de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado Mayhuasi, distrito de Bambamarca, cumplen con la variación dimensional, alabeo y absorción dado en la norma E.070 (MVCS, 2006), no obstante, la ladrillera Abanto no cumple con la resistencia a compresión para ladrillo tipo I (50 kg/cm²), debido a que, tan solo alcanza 40.43 kg/cm², siendo así, solo se puede utilizar en muros no portantes; en cambio, las ladrilleras Álvarez, Olivares, Goicochea y Villanueva superan la resistencia a compresión mínima con valores de 63.56, 53.53, 60.36 y 53.26 kg/cm², respectivamente; no obstante, las unidades de albañilería de las ladrilleras Abanto y Olivares presentan rasgos de eflorescencia al contacto con el agua, por lo que, si son utilizadas requieren de impermeabilizantes para evitar su contacto con la humedad, las unidades de albañilería de las ladrilleras Goicochea y Villanueva son ligeramente eflorescentes y las unidades de albañilería de la ladrillera Álvarez no presentan eflorescencia, siendo la ladrillera que, con ladrillos técnicamente más favorables.

Tabla 22

Propiedades Físico Mecánicas de los Ladrillos de Mayhuasi

Características físico mecánicas	Ladrilleras					Norma E.070 (MVCS, 2006)
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva	
Variación dimensional (%)	0.066	0.048	0.042	0.046	0.058	2
Alabeo (mm)	2	1.8	3	3	2	4
Absorción (%)	15.10	14.84	12.04	14.36	16.60	22
Peso (kg)	3.64	3.23	3.85	3.62	3.49	
Resistencia a compresión f ^b (kg/cm ²)	65.36	40.43	53.53	60.36	53.32	50
Eflorescencia (%)	5.28	30.59	41.02	11.03	13.34	
Eflorescencia	No presenta	Eflorescente	Eflorescente	Ligeramente eflorescente	Ligeramente eflorescente	No eflorescente

Las unidades de albañilería de las cinco ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi presentan variación dimensional en largo, ancho y alto dentro de los lineamientos de la norma E.070 (MVCS, 2006) para un ladrillo tipo V, ya que su porcentaje es menor a 2%, siendo así, los ladrillos cumplen con las dimensiones especificadas por el fabricante, a pesar de ser unidades fabricadas por un proceso artesanal geoméricamente tienen buenas características dimensionales.

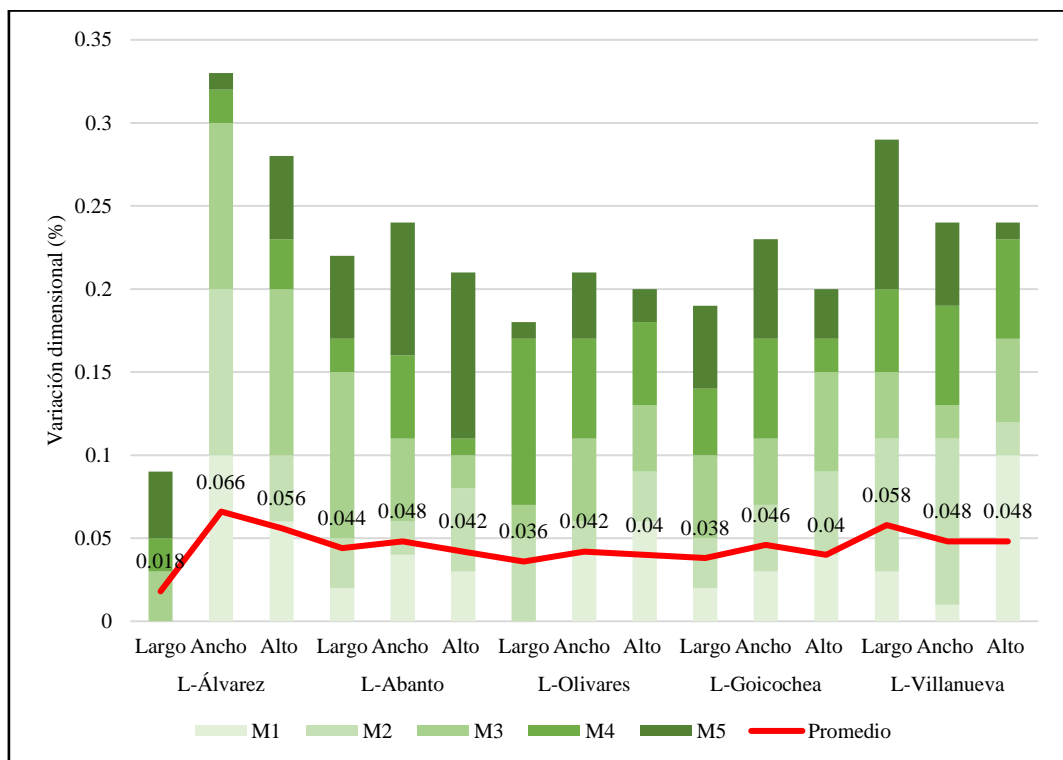
Tabla 23

Variación Dimensional de los Ladrillos de Mayhuasi

Variación dimensional (%)	Ladrilleras				
	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
Largo	0.018	0.044	0.036	0.038	0.058
Ancho	0.066	0.048	0.042	0.046	0.048
Alto	0.056	0.042	0.04	0.04	0.048

Figura 53

Variación Dimensional de los Ladrillos de Mayhuasi



Las unidades de albañilería de las cinco ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi tienen alabeo en superficie y borde menor a 2 mm y 4 mm por lo que, cumplen con los lineamientos de la norma E.070 (MVCS, 2006), para ladrillo tipo V y tipo IV, respectivamente. Los ladrillos de las ladrilleras de Mayhuasi presentan buenas características geométricas, a pesar de haber sido fabricadas por proceso artesanal, siendo favorable ya que, evita el uso indiscriminado de mortero.

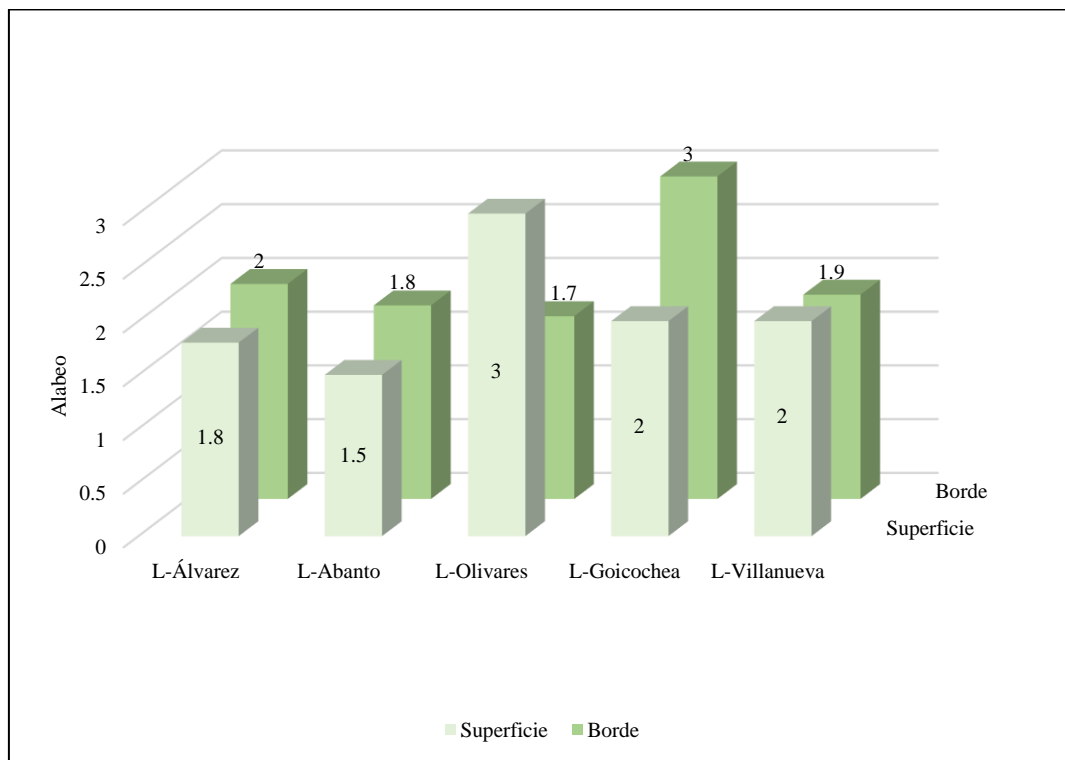
Tabla 24

Alabeo de los Ladrillos de Mayhuasi

Alabeo (mm)	Ladrilleras					Tolerancia máxima (mm)
	1	2	3	4	5	
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva	
Superficie	1.8	1.5	3	2	2	4
Borde	2	1.8	1.7	3	1.9	4

Figura 54

Alabeo de los Ladrillos de Mayhuasi



Las unidades de albañilería de las cinco ladrilleras de Mayhuasi presentan absorción menor a 22%, por tanto, cumplen con la norma E.070 (MVCS, 2006).

Los ladrillos de la ladrillera Olivares presentan la menor absorción con 12.04%, lo que, significa que, las unidades absorben menor cantidad de agua al estar en contacto con dicho elemento, en cambio las unidades de la ladrillera Villanueva son las que, presentan mayor absorción con 16.60%, pero siguen estando dentro del rango normado por la E.070 (MVCS, 2006).

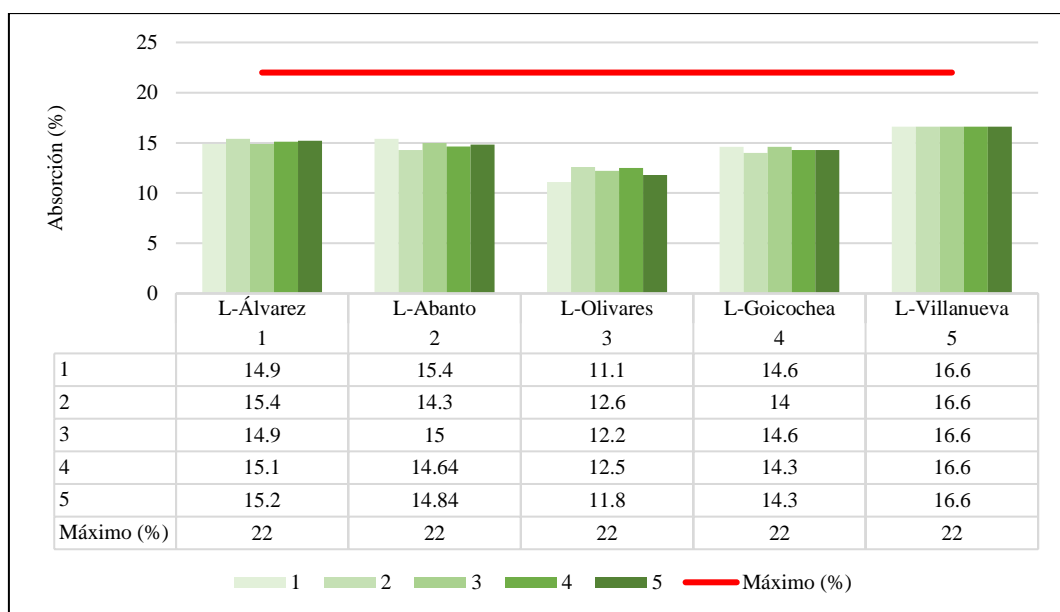
Tabla 25

Absorción de los Ladrillos de Mayhuasi

Absorción (%)	Ladrilleras					Máximo (%)
	1	2	3	4	5	
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva	
N° de ladrillos	5	5	5	5	5	
Máximo	15.4	15.4	12.6	14.6	16.6	22
Mínimo	14.9	14.3	11.1	14	16.6	22
Promedio	15.10	14.84	12.04	14.36	16.60	22

Figura 55

Absorción de los Ladrillos de Mayhuasi



Los ladrillos del centro poblado Mayhuasi tienen un peso entre 3.23 a 3.85 kg, las unidades de albañilería más livianas pertenecen a la ladrillera Abanto con 3230.60 gr, y las unidades de albañilería más pesadas corresponden a la ladrillera Olivares con 3849 gr, las otras ladrilleras tienen unidades con un peso promedio de 3614 gr, tal como, la ladrillera Goicochea.

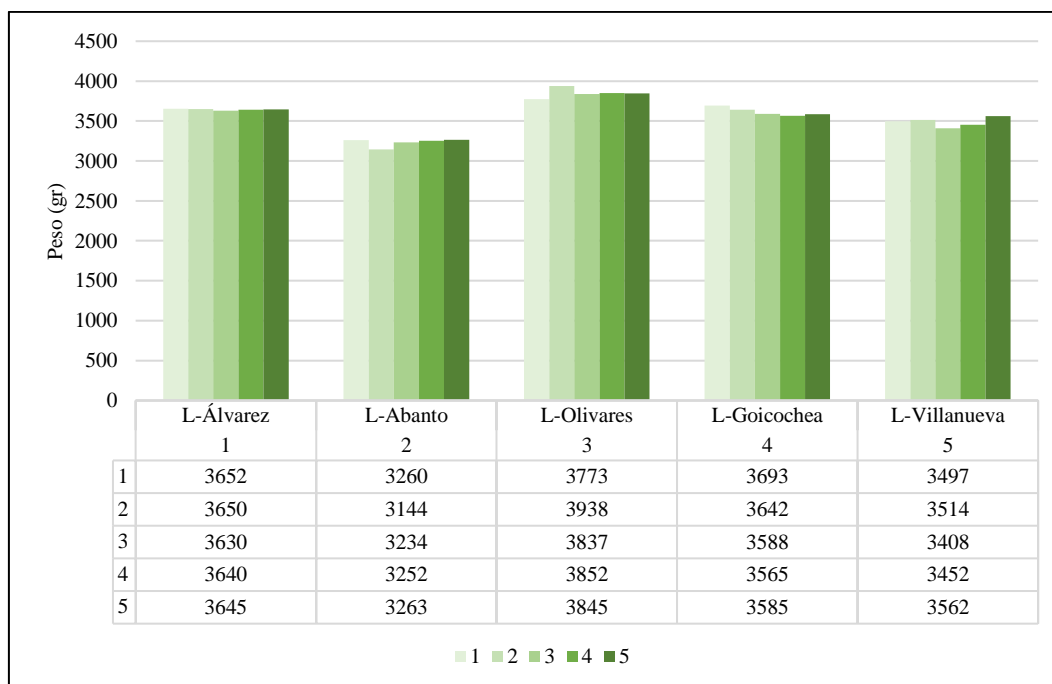
Tabla 26

Peso de los Ladrillos de Mayhuasi

Peso (gr)	Ladrilleras				
	1	2	3	4	5
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva
N° de ladrillos	5	5	5	5	5
Máximo	3652	3263	3938	3693	3562
Mínimo	3630	3144	3773	3565	3408
Promedio	3643.40	3230.60	3849.00	3614.60	3486.60

Figura 56

Peso de los Ladrillos de Mayhuasi



Los ladrillos de las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva alcanzan resistencias a compresión de 65.36, 40.43, 53.53, 60.36, y 53.32 kg/cm², respectivamente, por lo tanto, todas las ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi a excepción de la ladrillera Abanto cumplen con los lineamientos de la norma E.070 (MVCS, 2006), no obstante, cabe recalcar que, dicha ladrillera en promedio si cumple con las especificaciones normativas con 51.80 kg/cm², pero al restarle la desviación estándar (11.37 kg/cm²) para determinar resultados con mayor grado de confiabilidad la resistencia a compresión alcanzada es de tan solo 40.43 kg/cm², incumpliendo la normatividad (MVCS, 2006), siendo así, no se puede restringir el uso de la ladrillera Abanto, pero si se puede dar alcance de la variabilidad de sus resultados en unidad, es decir de las cinco unidades analizadas de dicha ladrillera dos presentan resistencia a compresión menor a 50 kg/cm², con 39 kg/cm² y 41 kg/cm², una presenta resistencia similar a la normada con 55 kg/cm², y dos tienen una resistencia más alta con 59 kg/cm² y 65 kg/cm², por tanto, no se puede asegurar que, todas las unidades de albañilería presenten la resistencia suficiente para cumplir con los lineamientos de la normatividad, en cambio, los ladrilleros de las otras ladrilleras analizadas, en todos los casos presentan resistencias a compresión superiores a 50 kg/cm² (MVCS, 2006). La ladrillera con las unidades de albañilería más resistentes es la ladrillera Álvarez con 65.36 kg/cm², seguido de la ladrillera Goicochea con 60.36 kg/cm², siendo unidades que, se acercan a la clasificación de un ladrillo tipo II, sobre todo, la ladrillera Álvarez donde de las cinco unidades de albañilería analizadas tres ladrillos superan la resistencia a compresión de los ladrillos tipo II (70 kg/cm²) con valores de 85 kg/cm², 74.50 kg/cm² y 78.70 kg/cm², siendo así, estas unidades de albañilería pueden llegar a superar la clasificación de un ladrillo tipo

I. Mientras que, los ladrillos de la ladrillera Olivares y Villanueva presentan resistencias a compresión similares con valores de 53.53 kg/cm² y 53.32 kg/cm², respectivamente, estas ladrilleras cumplen en rango justo con la norma E.070 (MVCS, 2006) para un ladrillo tipo I.

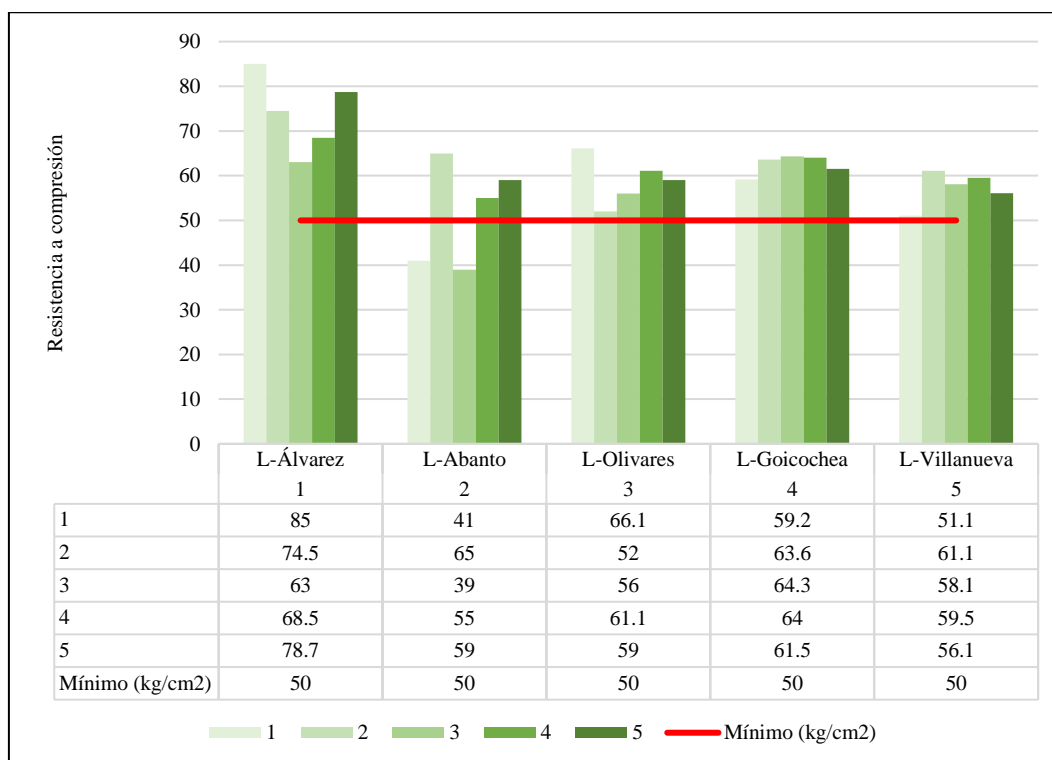
Tabla 27

Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Mayhuasi

Resistencia a compresión (%)	Ladrilleras					Mínimo (kg/cm ²)
	1	2	3	4	5	
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva	
N° de ladrillos	5	5	5	5	5	
Máximo	85	65	66.1	64.3	61.1	50
Mínimo	63	39	52	59.2	51.1	50
Promedio	73.94	51.80	58.84	62.52	57.18	50
Desv. Estándar	8.58	11.37	5.31	2.16	3.86	
F'b	65.36	40.43	53.53	60.36	53.32	50

Figura 57

Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Mayhuasi



4.2. Contrastación de hipótesis

En el programa Minitab 21, se ha realizado el análisis estadístico inferencial, para ello, primero se ha determinado la tendencia de los datos (ver anexo C), verificando que, no siguen una tendencia normal, por lo que, se ha aplicado la correlación Rho de Spearman para verificar si se acepta o se rechaza la hipótesis nula (H_0). Se acepta H_0 , si el valor p es mayor a 0.05 (nivel de significancia), para un nivel de confianza del 95%; se rechaza H_0 si el valor p es menor a 0.05, por tanto, en ese caso se acepta H_1 (hipótesis alternativa). Las hipótesis de estudio son:

- H_0 : Los niveles de sales del suelo no inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.
- H_1 : Los niveles de sales del suelo inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.

Según la correlación Rho de Spearman las variables que, tienen una relación alta entre sí, son el contenido de sulfatos y el nivel de sales solubles en el suelo que inciden en la eflorescencia de los ladrillos en velo de horno (ladrillos comercializados en las huaironas del centro poblado Mayhuasi), debido a que, sus factores Rho de Spearman son mayores a 0.7; no obstante, también se puede observar una relación media entre el nivel de sales del suelo con la resistencia a compresión y absorción de los ladrillos, con factores Rho de Spearman superiores a 0.5. Así mismo, tomando en cuenta el valor p encontrado (< 0.05) para cada indicador de estudio se acepta parcialmente H_1 , se concluye que, los niveles de sales del suelo inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería que, se

elaboran en cinco Huaironas del centro poblado Mayhuasi, distrito de Bambamarca, no obstante, solamente el contenido de sales solubles y el contenido de sulfatos del suelo tienen una influencia directa, el contenido de cloruros no influye significativamente en las características de los ladrillos (valor $p > 0.05$).

Tabla 28

Rho de Spearman entre los Niveles de Sales del Suelo, y las Características de los Ladrillos

Características de los ladrillos	Niveles de Sales del suelo		
	Sales solubles	Cloruros Cl	Sulfatos SO4-2
	(%)	(%)	(%)
Eflorescencia 7 días	0.708	-0.101	0.759
Eflorescencia 14 días	0.956	-0.352	0.956
Eflorescencia 28 días	0.896	-0.266	0.819
Absorción (%)	-0.597	0.507	-0.357
Resistencia a compresión (kg/cm ²)	-0.549	-0.318	-0.610

Tabla 29

Valor p entre los Niveles de Sales del Suelo, y las Características de los Ladrillos

Características de los ladrillos	Niveles de Sales del suelo		
	Sales solubles	Cloruros Cl	Sulfatos SO4-2
	(%)	(%)	(%)
Eflorescencia 7 días	0.000	0.084	0.00
Eflorescencia 14 días	0.000	0.632	0.000
Eflorescencia 28 días	0.000	0.199	0.000
Absorción (%)	0.002	0.010	0.080
Resistencia a compresión (kg/cm ²)	0.005	0.121	0.001

También se ha realizado el análisis de regresión entre las variables de estudio, llegando a formar las ecuaciones de relación entre las mismas, con dichas ecuaciones se puede predecir el nivel de eflorescencia de las unidades de albañilería en base a los niveles de sales del suelo utilizado para la producción de

los ladrillos, lo que, permite descartar un suelo con contenido elevado de sales, debido a que, las unidades serán altamente eflorescentes (> 25%). Así mismo, las unidades con mayor incidencia de eflorescencia son menos resistentes, así se demuestra por medio de los gráficos de regresión específicos que, se muestran de la Fig. 58 a la Fig. 66.

Tabla 30

Ecuaciones de Regresión de la Eflorescencia de Ladrillos y Nivel de Sales del Suelos

Tiempo	
7	Eflorescencia (%) = $-11.8 - 2.7 \text{ Sales solubles (\%)} - 37144 \text{ Cl (\%)} + 75877 \text{ Sulfatos (\%)}$
14	Eflorescencia (%) = $-8.4 - 2.7 \text{ Sales solubles (\%)} - 37144 \text{ Cl (\%)} + 75877 \text{ Sulfatos (\%)}$
28	Eflorescencia (%) = $-5.2 - 2.7 \text{ Sales solubles (\%)} - 37144 \text{ Cl (\%)} + 75877 \text{ Sulfatos (\%)}$

Figura 58

Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos

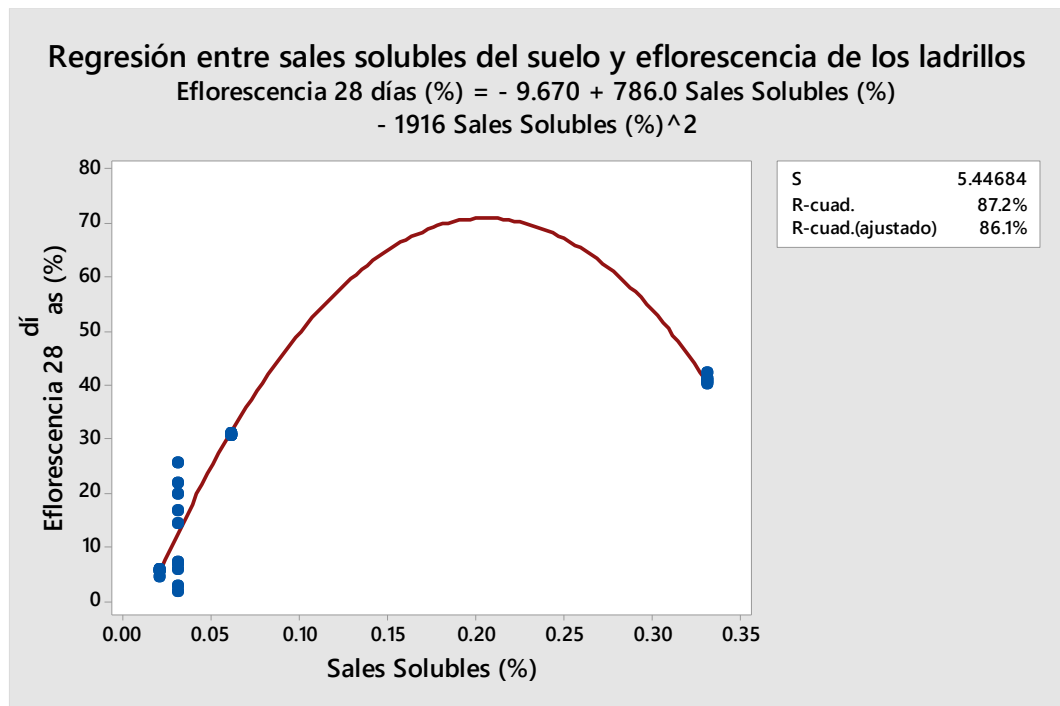


Figura 59

Regresión entre Cloruros del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos

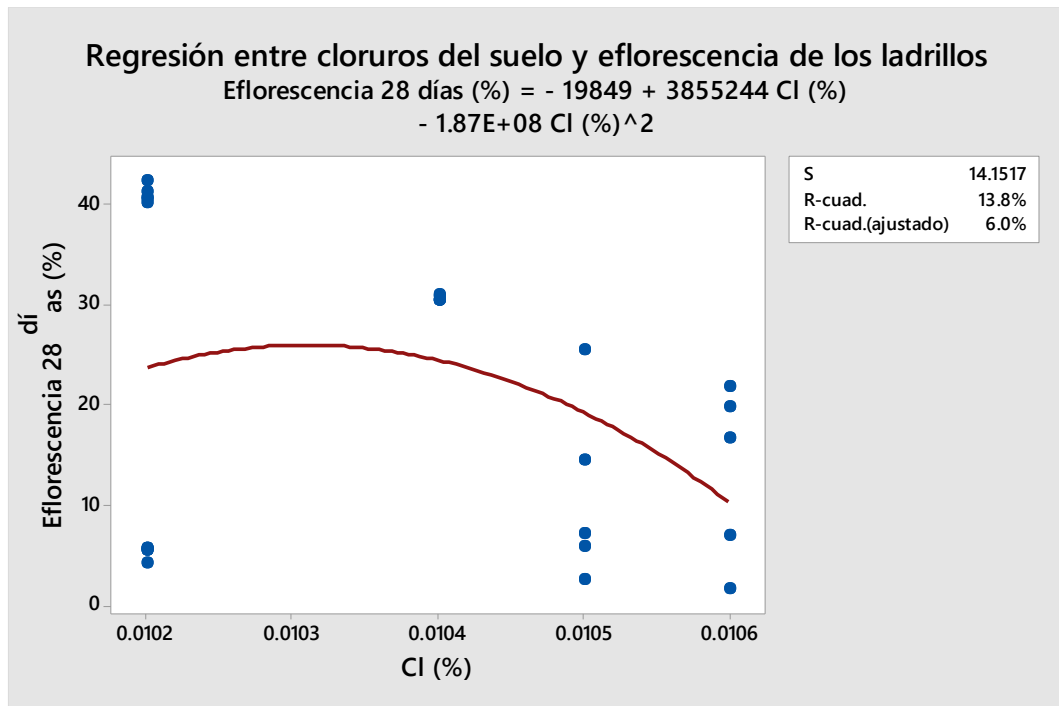


Figura 60

Regresión entre Sulfatos del Suelo y Eflorescencia de los Ladrillos

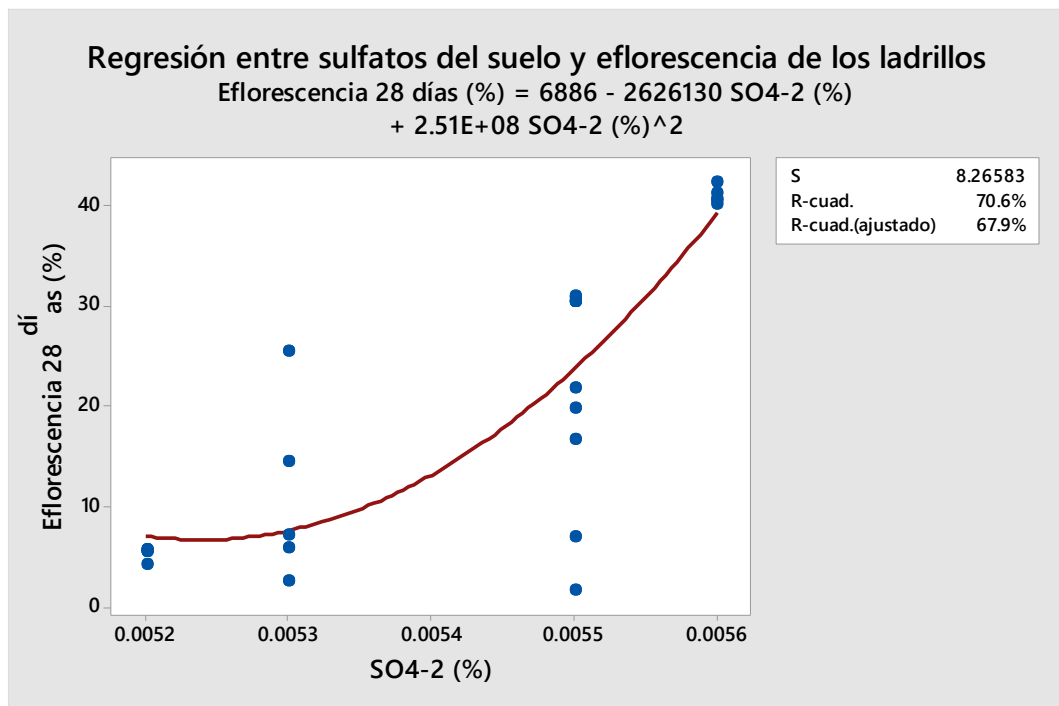


Figura 61

Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Absorción de los Ladrillos

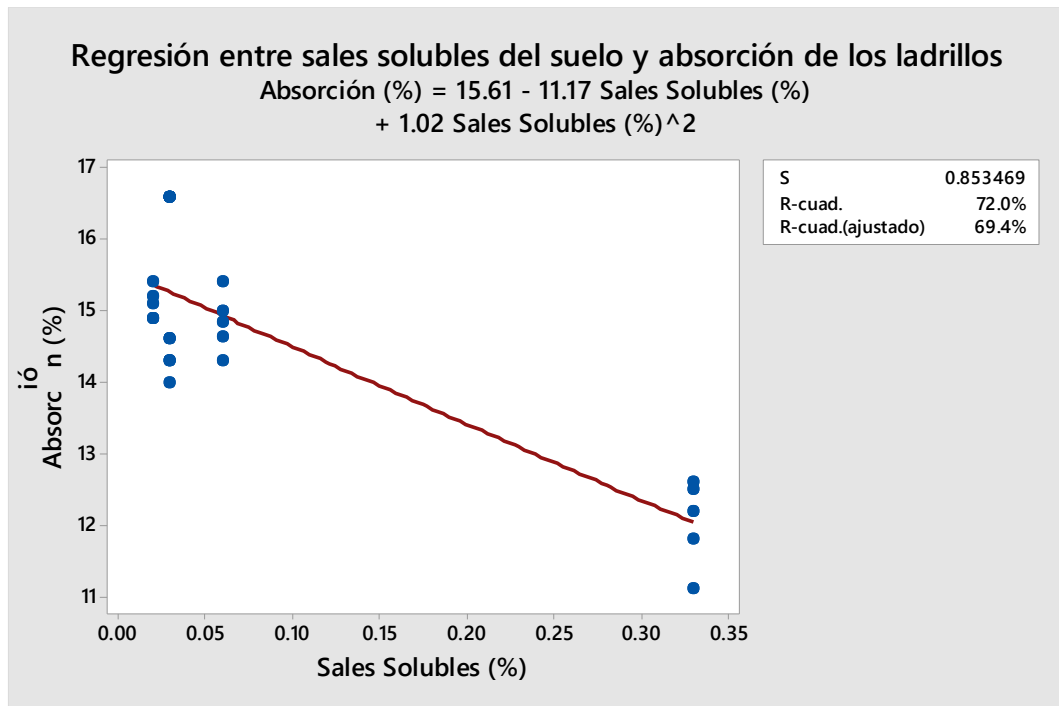


Figura 62

Regresión entre Cloruros del Suelo y Absorción de los Ladrillos

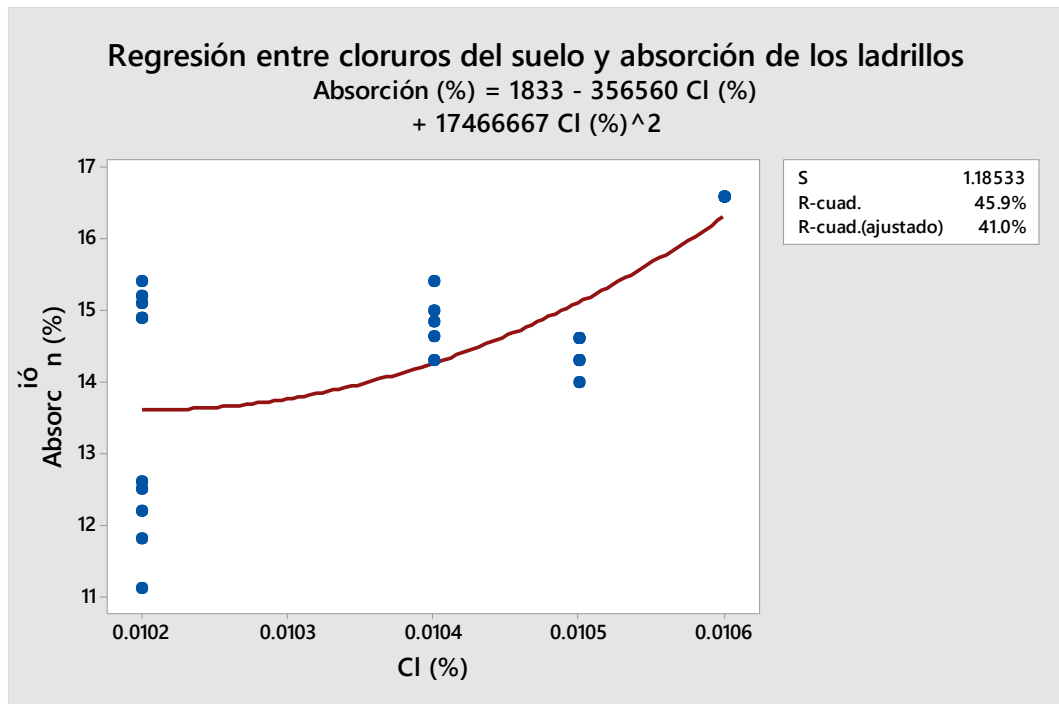


Figura 63

Regresión entre Sulfatos del Suelo y Absorción de los Ladrillos

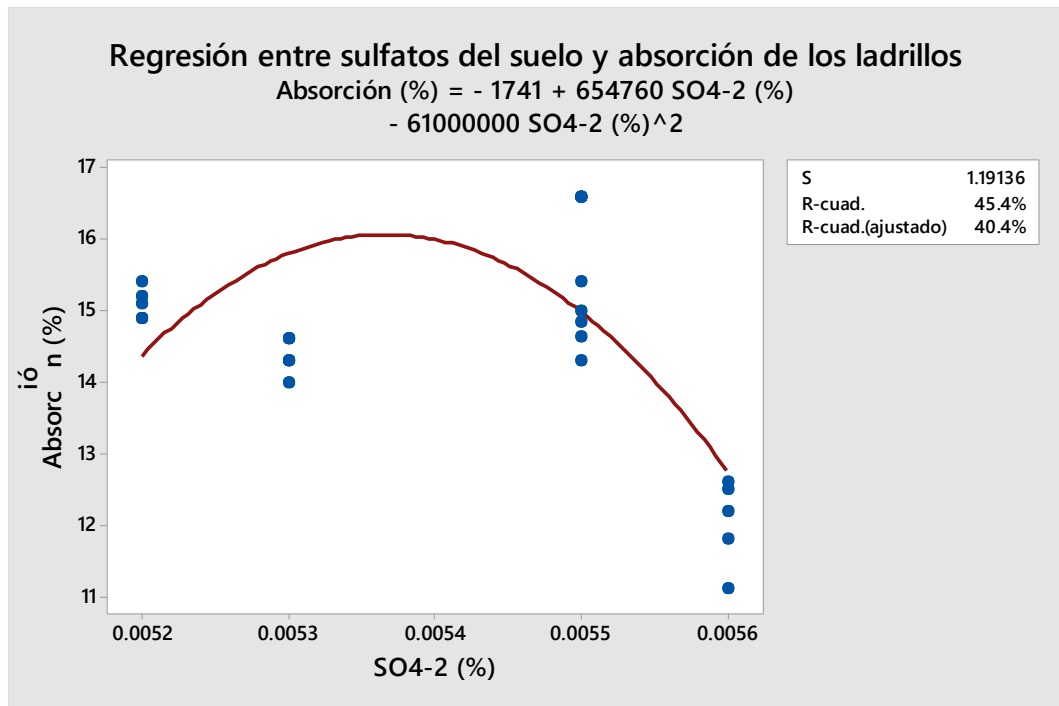


Figura 64

Regresión entre Sales Solubles del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos

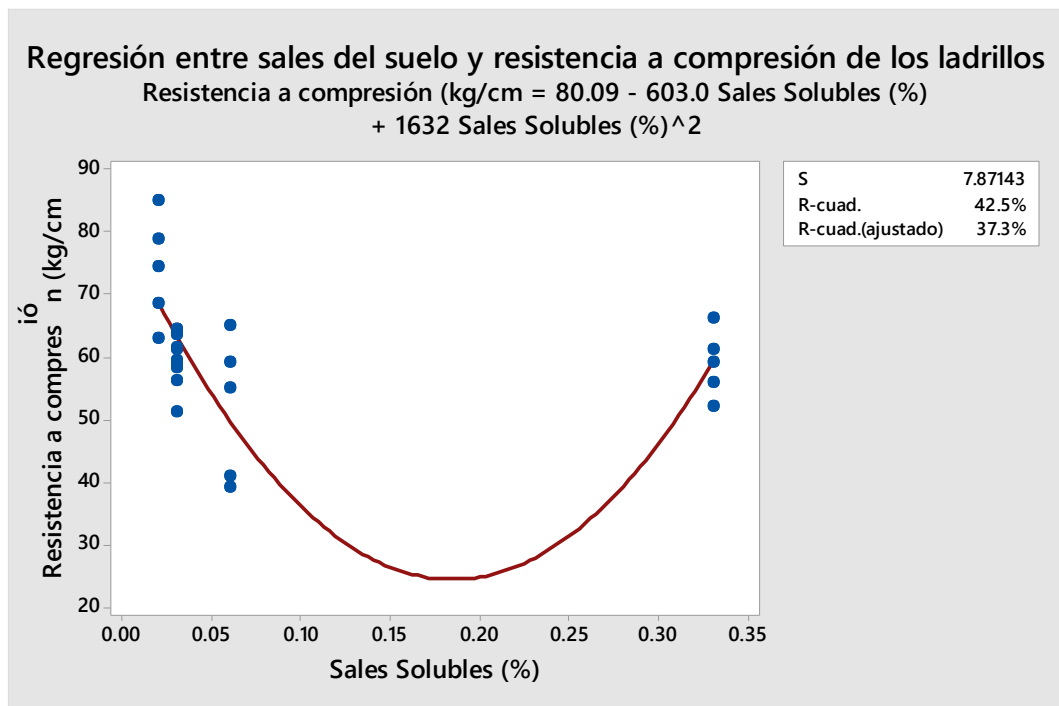


Figura 65

Regresión entre Cloruros del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos

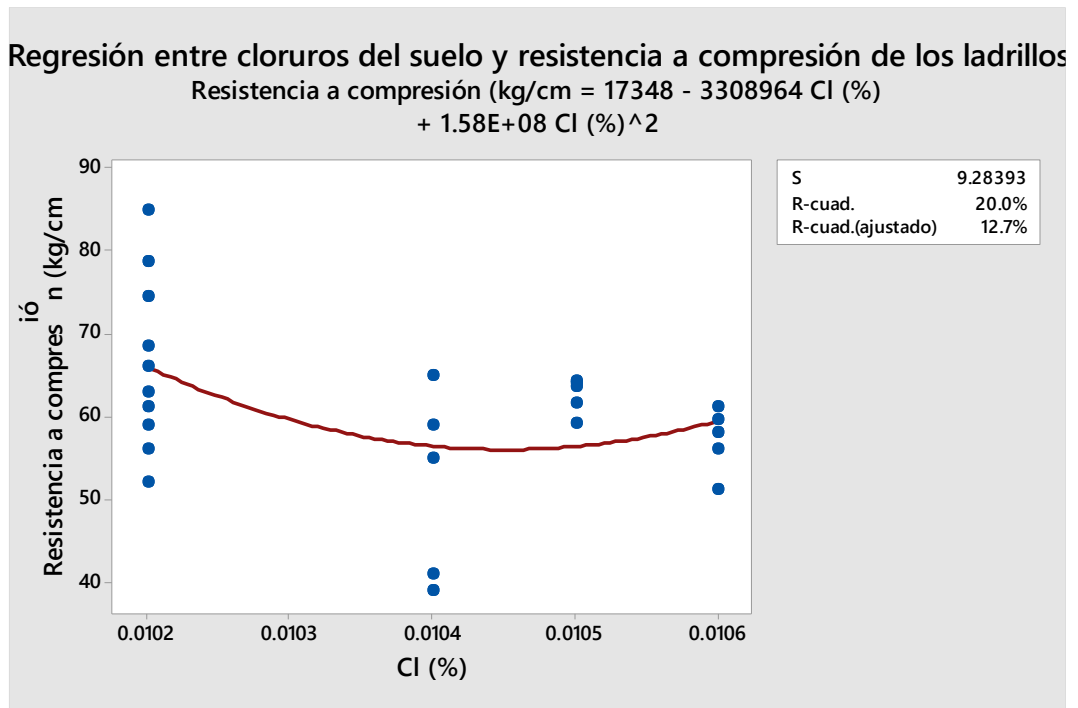
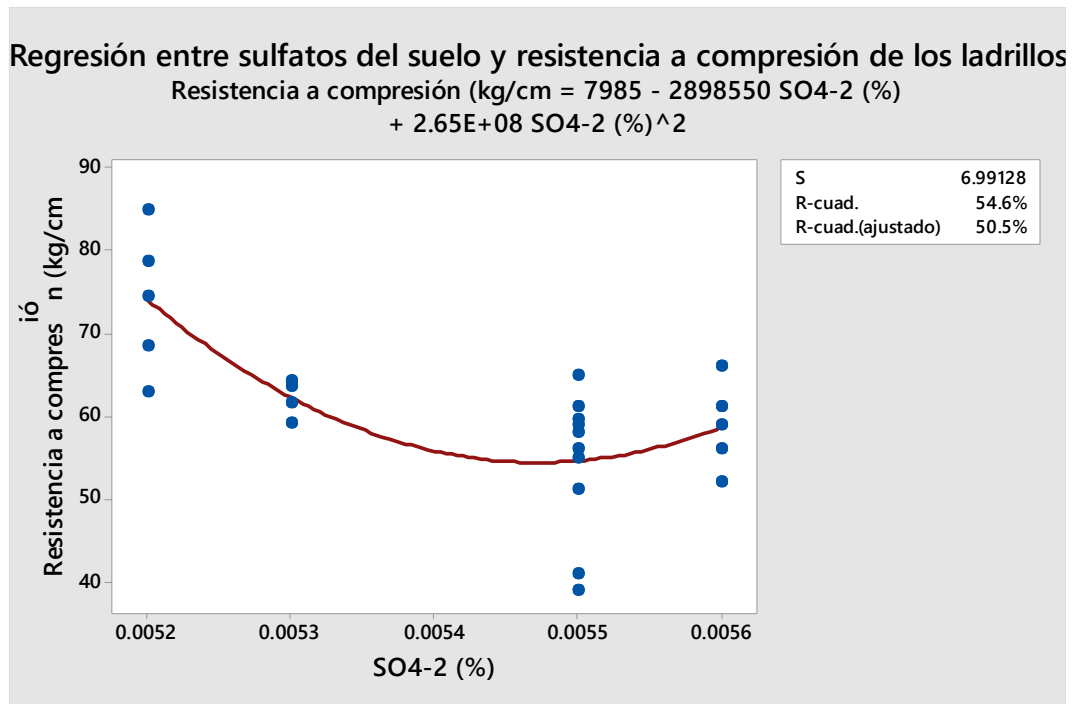


Figura 66

Regresión entre Sulfatos del Suelo y Resistencia a Compresión de los Ladrillos



4.3. **Discusión de resultados**

El suelo de las cinco (5) canteras de suelo utilizadas en la producción de unidades de albañilería en el centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca, se clasifica como arena limosa (SM), con humedad de 19.34%, 5.86%, 15.45%, 10.66%, y 12.84% para las ladrilleras (L1, L2, L3, L4 y L5), no plástico, en cambio Quispe (2022) utilizó suelo clasificado como arena arcillosa (SC) que, tenía un IP de 12.45%, no obstante, en ambos casos el suelo predominante es la arena, mientras que, Irigoín (2023) utilizó suelo limo arcilloso con poca arena del distrito de Conchán, Chota, para la producción de ladrillos, pero también logro buenos resultados mecánicos como en el presente estudio; así mismo, Ruiz (2023) en el Frutillo Bambamarca utilizó 57.6% de suelo arcilloso y 42.4% de suelo arenoso para la producción de sus ladrillos, mientras que, en las Huaironas de Mayhuasi se utiliza de 59% a 76% de arena y de 24% a 41% de finos (suelo arcilloso); así mismo, Tantaleán (2023) en la ladrillera Silvestre de Bambamarca utilizó 65.4% de arena en la producción de sus unidades de albañilería; por lo que, Garay (2021) determinó que, en Chilcapampa, Bambamarca el suelo utilizado para la producción de ladrillos presentaba 41% a 58% de finos; así mismo, Fernández (2019) analizó la materia prima utilizada en la producción de ladrillos en Santa Bárbara verificando que, el suelo estaba compuesto por 62% de arena y 38% de finos, pero en zonas donde se extraía mayor proporción de materias primas, el suelo veía reducido su contenido de finos llegando a la proporción de 50% arena y 50% finos, mezcla que, se utiliza usualmente para la fabricación de ladrillos pero que, son suelos mal graduados; no obstante, no existe una normativa peruana que, restrinja o clasifique los lineamientos que, deba cumplir el suelo para la producción de ladrillos, por lo que,

si este cumple con las características mecánicas de la unidad de albañilería seguirá siendo utilizado en su producción, siendo así, Fernández (2019) recomienda tener mayor énfasis en el estudio de las materias primas, con la finalidad de generar nuevo conocimiento científico y técnico que, permita restringir las propiedades que, debe cumplir el suelo que, se use en la producción de ladrillos.

El nivel de sales del suelo determinado fue de sales solubles 0.02%, 0.06%, 0.33%, 0.03% y 0.03%, de cloruros 0.102%, 0.0104%, 0.0102%, 0.0105% y 0.0106%, de sulfatos 0.0052%, 0.0055%, 0.0056%, 0.0053% y 0.0055% correspondiente a las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva; por tanto, la materia prima tiene de leve a moderado contenido de sales solubles, tal como, el suelo utilizado para la producción de unidades de albañilería en las ladrilleras Ñoño, Cerandes y MVF en Huachipa, con 4044, 10980, y 10590 ppm de sales solubles, 576.35, 452.84 y 535.18 ppm de cloruros, y 512.40, 3103.08 y 836.43 ppm de sulfatos, que, generaba que, los ladrillos tengan rasgos de eflorescencia (Hacha, 2020), y el suelo utilizado por las ladrilleras artesanales de Chiclayo tenía 226.331 ppm de sales solubles y 1357.89 ppm de sulfatos (López y Molina, 2017), tal como, la materia prima utilizada por Al-Khazraji et al. (2022) para fabricar ladrillos, que, presentaba minerales como carbonato de calcio, magnesio y otros, pero también tenía ácidos y sales, que, podrían reaccionar formando rasgos de eflorescencia; así mismo, Dash et al. (2022) determinaron que, el suelo que, utilizaban para fabricar ladrillos de arcilla presentaba 0.202% de sulfatos, siendo este porcentaje mayor que, el máximo 0.0056% determinado en el suelo de las Huaironas del centro poblado Mayhuasi en Bambamarca, pero semejante al porcentaje de sulfatos de 0.05% determinado por Yaseen et al. (2022) en las arcillas de Taq Taq, por lo que, según la norma

Iraquí N° 25 presentaba características apropiadas para su uso en ladrillos perforados y convencionales de las clases B y A. El suelo de la ladrillera Olivares y Abanto presentan mayor nivel de sales solubles lo que, concuerda con el mayor contenido de finos del suelo (arcilla y limo) en el centro poblado Mayhuasi, Yaseen et al. (2022) argumenta que, las arcillas y limos son los suelos que, presenta mayor contenido de sales solubles, debido a que, por su composición mineralógica cristalina dan espacio a que, se forme mayor contenido de químicos dentro de la masa del suelo, no obstante, suelos arenosos también pueden tener químicos en su matriz según expresa Garay (2021), por lo que, se debe analizar la composición estructural y química del suelo que, se utilice para elaborar ladrillos.

La eflorescencia en unidades de albañilería a velo de secadero es nula, es decir las unidades amasadas antes de pasar por cocción y sin tener contacto con el agua, no evidencian rasgos de eflorescencia; en cambio a velo de horno (unidades de albañilería que, son dejadas enfriar luego de salir del horno, para su comercialización) son las que presentan mayor porcentaje de área de afectación por lo que, servirá como medio de comparación con otros estudios; y a velo de obra la eflorescencia es menor que, en velo de horno, esto se debe a que, las unidades forman un solo muro sólido y cierran vacíos que, puedan existir entre si al ser unidas una con otra, evitando el medio poroso y reduciendo su nivel eflorescente, para diferentes tiempos de contacto con agua, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca. La eflorescencia se ha determinado según el proceso descrito en la ASTM C67 tal como, recomienda Baptista et al. (2019) debido a que, otros métodos pueden generar resultados falaces, no obstante, se ha evaluado mayores tiempos de exposición al agua no solo a 7 días, sino también a los 14, y 28 días, tomando

como referencia el estudio de Rasool et al. (2023), y considerando que, muchos de los estudios nacionales, como Ríos y Torres (2022) determinaron que, a los 7 días de contacto con el agua los ladrillos no presentaban eflorescencia, es decir el área afectada era menor a 5%, tal como argumenta Vilela (2022).

Rasool et al. (2023) determinó la eflorescencia de las unidades de albañilería con residuos de mármol, verificando que, presentaban 8% de su superficie afectada a los 7 días de contacto con el agua, este nivel de eflorescencia es similar al de la ladrillera Villanueva del centro poblado de Mayhuasi que, alcanzaba 9.2% de eflorescencia, por lo que, se considera ligeramente eflorescente, tal como, la ladrillera estudiada por Dash et al. (2022) cuyos ladrillos de arcilla presentaban 8.5% de área de la unidad afectada por eflorescencia; mientras que, las ladrilleras Abanto (21.2%) y Olivares (31.1%) superan la eflorescencia de dichas unidades, lo que, es congruente con el mayor nivel de sales solubles que, presenta el suelo utilizado en la fabricación de los ladrillos; en cambio las unidades de las ladrilleras Goicochea y Álvarez a los 7 días de contacto con el agua se califican según Vilela (2022) como no eflorescentes, debido a que, el porcentaje de área en el que, se aprecia rasgos eflorescentes es menor a 5%, pero es la ladrillera Álvarez la única que, a los 28 días de exposición al agua, mantiene su clasificación de no eflorescente, tal como los ladrillos sin residuos de mármol estudiados por Rasool et al. (2023) cuyo porcentaje de área afectada por eflorescencia era de 2%, por lo que, se clasificaron como no eflorescentes, sin embargo, los autores argumentan que, una unidad de albañilería que, no supere el 25% de área afectada puede considerarse como un ladrillo no eflorescente, mientras que, las unidades que, superen este porcentaje deben ser previstas de mecanismos de control de la humedad, como por ejemplo la aplicación de

impermeabilizantes en las paredes de albañilería, a fin de proteger la estructura de rasgos eflorescentes, donde Abo et al. (2018) recomienda el uso de alcohol polivinílico (PVA), debido a que, reduce significativamente la porosidad y eflorescencia de los ladrillos, pero también incrementa su resistencia a compresión, así mismo, Yaseen et al. (2022) también argumentan que, en la norma Iraquí N° 25 se especifica que, aquellos ladrillos con eflorescencia moderada menos del 10% cumplen con la norma Iraquí N° 25, ya que, se considera aceptable, debido a que, cuando se apliquen en conjunto en un muro de albañilería, dejarán menor área de contacto poroso con la unidad logrando que, se presente menores o nulos porcentajes de eflorescencia, además de que, para que se active la eflorescencia las unidades deben tener contacto con el agua, no obstante, también concluyeron que, la eflorescencia de los ladrillos es causada por sales solubles en el suelo que, se utiliza como materia prima, tal como, se ha verificado en el presente estudio, no obstante, Yaseen et al. (2022) también verificaron que, a mayor temperatura de cocción de las unidades de albañilería la eflorescencia era menor, por lo que, se recomienda que, los fabricantes de las Huaironas de Mayhuasi en Bambamarca, tengan un control adecuado el proceso de fabricación de los ladrillos, recomendando una temperatura de cocción de 1080 °C. No obstante, a pesar de que, a los 28 días de contacto con el agua las unidades de las ladrilleras Abanto y Olivares son eflorescentes ya que, el 30.59% y 41.02% de su superficie está afectada por rasgos eflorescentes, este porcentaje sigue siendo inferior al determinado por Vizarrata (2022) cuyos ladrillos artesanales de la ladrillera I y II en Juliaca, a tan solo 7 días de contacto con agua, ya presentaban más del 50% del área afectada por eflorescencia, en cambio, los ladrillos de la ladrillera III tal como, en el presente estudio presentaban ligera eflorescencia;

similares dados se presentan en el estudio de Padilla (2022) donde el 55% de las 20 ladrilleras del distrito de la Unión Piura tienen unidades con eflorescencia; en la presente investigación el 40% de las cinco ladrilleras del centro poblado Mayhuasi tienen unidades con eflorescencia (> 25% del área con eflorescencia).

Los unidades de albañilería, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca presentan absorción menor a 22%, por tanto, cumplen con la norma E.070 (MVCS, 2006). Las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva adquieren 15.10, 14.84, 12.04, 14.36 y 16.60% de absorción, siendo similar a los ladrillos de arcilla fabricados por Dash et al. (2022) que alcanzaban 11.16% de absorción, a los ladrillos artesanales de las ladrilleras de Juliaca que, presentan absorción de 16.84% a 19.01% (Vizarreta, 2022), y a los ladrillos fabricados en la ciudad de Kandy, Sri Lanka, analizados por Pushpakumara et al. (2023) que, alcanzaban 10% a 18% de absorción, lo que es favorable, ya que, como argumentan los autores, mientras una unidad de albañilería tenga mayor capacidad de absorción, es más propensa a acumular agua en su matriz al estar en contacto con la humedad, lo que, a la vez puede generar la activación de las concentraciones de sales que, pueda tener en su matriz, terminando por generar rasgos eflorescentes; no obstante, Benalcázar (2020) en Ecuador elaboró ladrillos de arcilla con lodos de depuradora que alcanzaban hasta 25.54% de absorción, pero a pesar de ello, eran no eflorescentes, lo que, demuestra que, aun cuando la unidad tenga alta capacidad de absorción, mientras no tenga contenido de sales solubles en su matriz o en el lugar donde se asientan las unidades de albañilería y contacto con el agua, no presentará rasgos eflorescentes.

Los unidades de albañilería, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca tienen resistencia a compresión de 65.36,

40.43, 53.53, 60.36, y 53.32 kg/cm² correspondiente a las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva, siendo así, todas las ladrilleras a excepción de la ladrillera Abanto cumplen con los lineamientos de la norma E.070 (MVCS, 2006), no obstante, la ladrillera Abanto en promedio presenta 51.80 kg/cm² de resistencia a compresión pero, al restarle la desviación estándar (11.37 kg/cm²) es que, esta resistencia disminuye llegando al valor de 40.43 kg/cm², estando 9.57 kg/cm², por debajo del mínimo especificado en la norma E.070 (MVCS, 2017), lo que, se debe a que, dos de las cinco unidades estudiadas presentan 39 kg/cm² y 41 kg/cm², siendo así, no se puede asegurar que, todas las unidades de dicha ladrillera cumplan con los estándares de resistencia mecánica solicitados en la norma E.070 para su uso en muros portantes, tal como, los ladrillos de las ladrilleras Puerto Rico (30.41 kg/cm²), Sosa (46.16 kg/cm²), Hermanos Vilchez (47.55 kg/cm²), Silva (40.14 kg/cm²), Morales (47.50 kg/cm²), Cheros (59.84 kg/cm²), Jehova mi buen pastor (31.94 kg/cm²), Vílchez Chiroque (40.80 kg/cm²), Salomón (45.54 kg/cm²), Sol y mar (41 kg/cm²) y Yarleque (48.38 kg/cm²), del distrito de Catacaos, Piura, estudiado por Velasquez (2022); los ladrillos de las ladrilleras I, II y III de Juliaca, tampoco cumplen con la resistencia a compresión para ladrillos tipos I (50 kg/cm²) debido a que, solo alcanzan 40.81, 42.89 y 47.27 kg/cm²; los ladrillos Flores I (31.08 kg/cm²), Flores II (37.23 kg/cm²), Inga (35.21 kg/cm²), y Vargas II (40.37 kg/cm²) del distrito de Castilla, estudiados por Olivares (2022); los ladrillos de las ladrilleras Chero (44.89 kg/cm²), Palacios (39.64 kg/cm²), de Ignacio Escudero, Piura (Vilela, 2022); los ladrillos de las ladrilleras del distrito de Santa, la ladrillera San Luis, Huaca y Huaca Sector 3 con resistencias a compresión de 43.96, 43.65 y 43.98 kg/cm²; la ladrillera del Sr. Wiliam Ñontol Herrera (30.96 kg/cm²) de la

comunidad de Santa Barbara en Cajamarca. Por tanto, todas estas ladrilleras peruanas al igual que, la ladrillera Abanto de Mayhuasi tienen unidades de albañilería que, no se recomiendan para uso estructural, pero que, son utilizadas para tal fin en las construcciones locales.

Todas las ladrilleras del centro poblado Mayhuasi tienen unidades de albañilería más resistentes que, los ladrillos de arcilla de las ladrilleras de la ciudad de Yurimaguas (Lisroy, Los Ángeles, San Pablo, Vásquez) analizados por Ríos y Torres (2022) que, no superan los 40 kg/cm², por tanto, dichas unidades a pesar de ser no eflorescentes, y cumplir con los parámetros geométricos (dimensión y alabeo) y con la absorción menor a 22%, no cumplen con las propiedades mecánicas y no pueden ser utilizadas en muros no portantes, mientras que, cuatro de las cinco Huaironas de Mayhuasi se pueden utilizar para fines estructurales, siendo ladrillos tipo I, tal como los ladrillos de la ladrillera Pulache (59.83 kg/cm²), analizados por Velasquez (2022); así mismo, tienen similar resistencia a compresión que, la ladrillera artesanal Vargas I (57.25 kg/cm²) del distrito de Castilla en Piura, y que, los ladrillos de las ladrilleras Teran, Ruiz, Benavides y Llanos de Agamarca, Bambamarca (Ramos, 2021) que, clasifican como ladrillo tipo I con 51.01, 52.88, 52.73 y 53.70 kg/cm², respectivamente, y como los ladrillos del Frutillo (50.11 a 86.65 kg/cm²), La Lúcumá (52.77 kg/cm²), Agamarca (65.13 kg/cm²) y Mayhuasi (50.34 a 61.62 kg/cm²), del distrito de Bambamarca (Cruzado, 2017), pero se ven superadas en resistencia por los ladrillos industriales del distrito de Castilla Fortes (97.18 kg/cm²), Tallan (137.36 kg/cm²), Master (104.02 kg/cm²), analizados por Olivares (2022); tal como, en el estudio de Flores y Loza (2022) donde los ladrillos artesanales de Puno alcanzaban 50.96 kg/cm² de resistencia a compresión, pero los ladrillos

industriales alcanzaban 156.39 kg/cm², esto se debe al proceso de fabricación, debido que, tal como, asevera Martos (2022) el proceso de fabricación también incide en la resistencia, con proceso industrial se incrementa en más de 50% la resistencia a compresión, respecto al proceso artesanal.

La ladrillera con unidades de albañilería más resistentes es la Huairona Álvarez con unidades que, tienen f_b de 65.36 kg/cm², similar a la ladrillera Yarleque (65.54 kg/cm²) del distrito la Unión, Piura (Padilla, 2022), a la ladrillera Saldarriaga (60.92 kg/cm²) de Ignacio Escudero, Piura (Vilela, 2022), y a la ladrillera El Cerillo (63 kg/cm²) de Bambamarca (Nuñez, 2019); superando la resistencia mínima de 50 kg/cm² dada para un ladrillo tipo I, e incluso acercándose a la resistencia de 70 kg/cm² dada para un ladrillo tipo II según la norma E.070 (MVCS, 2006), no obstante, los ladrillos fabricados en Pakistán por Rasool et al. (2023) alcanzan mayor resistencia a compresión superando los 80 kg/cm², tal como, los ladrillos de la ladrillera Burgos (87.39 kg/cm²) en Ignacio Escudero Piura (Vilela), los ladrillos de Recuay (98.42 a 108.50 kg/cm²) en Ancash (Picon, 2022); los ladrillos de la fábrica San Martín de Porres (89.02 kg/cm²) en Huaraz (Carlos, 2022); los ladrillos de las ladrilleras Infante (95 kg/cm²) y Rodríguez (83.20 kg/cm²) en Bambamarca (Molocho, 2019); y los ladrillos elaborados con cenizas volantes por Dash et al. (2022) que, alcanzan más de 100 kg/cm². De todas formas, los ladrillos de Mayhuasi tienen características mecánicas y físicas loables, a excepción de la ladrillera Abanto que, no cumple los lineamientos de la norma E.070 (MVCS, 2006).

Tabla 31

Propiedades Físico, Mecánicas y Químicas del Suelo y Ladrillos Producidos en las Huaironas del Centro Poblado de Mayhuasi, Distrito de Bambamarca

Propiedades físico mecánicas y químicas	Ladrilleras					
	L-Álvarez	L-Abanto	L-Olivares	L-Goicochea	L-Villanueva	
Suelo	Humedad (%)	19.34	5.86	15.45	10.66	12.84
	LL (%)	15.4	18.1	17.5	14.2	16.4
	Sales solubles (%)	0.02	0.06	0.33	0.03	0.03
	Cloruros Cl (%)	0.0102	0.0104	0.0102	0.0105	0.0106
	Sulfatos SO4-2 (%)	0.0052	0.0055	0.0056	0.0053	0.0055
	Arena (%)	74.5	59	61.4	75.9	75.9
	Finos (%)	24.9	40.7	38.3	23.8	23.8
	SUCS	SM	SM	SM	SM	SM
Ladrillos	Variación dimensional (%)	0.07	0.05	0.04	0.05	0.06
	Alabeo (mm)	2.00	1.80	3.00	3.00	2.00
	Absorción (%)	15.10	14.84	12.04	14.36	16.60
	Peso (kg)	3.64	3.23	3.85	3.61	3.49
	Resistencia a compresión (kg/cm ²)	65.36	40.43	53.53	60.36	53.32
	Eflorescencia	No eflorescente				
	Velo secadero	5.28	30.59	41.02	11.03	13.34
	Velo de horno	No eflorescente	Eflorescente	Eflorescente	Ligeramente eflorescente	Ligeramente eflorescente
	Velo de obra	1.83	2.15	2.25	1.98	2.10
		No eflorescente	Ligeramente eflorescente	Ligeramente eflorescente	No eflorescente	Ligeramente eflorescente

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al analizar los niveles de sales y eflorescencia de los suelos y de las unidades de albañilería que, se elaboran en cinco (5) Huaironas del centro poblado de Mayhuasi en el distrito de Bambamarca, se ha concluido que:

- [1] El suelo de las cinco canteras de las Huaironas del centro poblado de Mayhuasi en Bambamarca, se clasifica como arena limosa (SM), sin plasticidad, con contenido de humedad de 5.86% a 19.34%, límite líquido de 14.2% a 18.1%, sales solubles de 0.02% a 0.33%, cloruros de 0.0102 a 0.0106%, y sulfatos de 0.0052% a 0.0056%. La ladrillera Abanto y Olivares utilizan suelo con mayor proporción de finos (arcilla y limo) 40.7% y 38.3%, respectivamente, lo que, coincide con que, estos suelos presenten mayor contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos, que, el suelo de las otras ladrilleras.
- [2] Las unidades de albañilería de las cinco Huaironas del centro poblado de Mayhuasi a velo de secadero no presentan rasgos de eflorescencia, no obstante, fueron analizadas sin contacto con el agua, debido a que, son unidades que aún no han pasado por cocción lo que, generaba que, al ser sometidas al contacto con el agua estas se convirtieran en lodo, limitando el estudio. Las unidades de albañilería sometidas a velo de horno a los 7, 14 y 28 días de exposición al agua ven incrementado periódicamente su nivel de eflorescencia, siendo así, los ladrillos sometidos a 28 días de contacto con agua, en la ladrillera Goicochea y Villanueva son ligeramente eflorescentes (área afectada de 5% a 25%), mientras que, las unidades de las ladrilleras Abanto y Olivares son eflorescentes (área afectada mayor a 25%), en cambio,

las unidades de albañilería de la ladrillera Álvarez son no eflorescentes (área afectada menor a 5.5%). En velo de obra, se analizaron los ladrillos unidos en pilas por mortero de albañilería, verificando que, al trabajar las unidades en conjunto, la eflorescencia era menor que, cuando se analizaban por sí solas; siendo así, las pilas de albañilería de las ladrilleras Álvarez y Goicochea se clasifican como no eflorescentes mientras que, las pilas de las ladrilleras Abanto, Olivares y Villanueva son ligeramente eflorescentes. Así mismo, se ha verificado que, el contenido de sales solubles y sulfatos del suelo incide en la eflorescencia de las unidades de albañilería.

- [3] Las cinco Huaironas del centro poblado de Mayhuasi de Bambamarca, cumplen con las características de variación dimensional y alabeo de la norma E.070 (MVCS, 2006), así mismo, también presentan absorción menor a 22%. Pero, respecto a la resistencia a compresión las ladrilleras Álvarez, Abanto, Olivares, Goicochea y Villanueva alcanzan 65.36, 40.43, 50.53, 60.36 y 53.32 kg/cm², por lo que, la ladrillera Abanto no supera la resistencia a compresión mínima de un ladrillo tipo I, 50 kg/cm², dada en la norma E.070 (MVCS, 2006), en cambio, la ladrillera Álvarez presenta las mejores características mecánicas e incluso se acerca a la resistencia a compresión de un ladrillo tipo II, 70 kg/cm², según la norma E.070 (MVCS, 2006).

5.2. Recomendaciones y/o sugerencias

- Se recomienda que, se dé más énfasis al estudio de la materia prima utilizada en la fabricación de las unidades de albañilería, debido a que, en la investigación se ha verificado que, el contenido de sales solubles en el suelo puede generar rasgos eflorescentes en los ladrillos producidos, influyendo incluso en la resistencia a compresión de las unidades.
- Respecto a la realización del ensayo de eflorescencia, no es aconsejable probar ladrillos de distinta procedencia al mismo tiempo, ya que se formarán manchas de sal entre ellos.
- Se sugiere al propietario de la ladrillera Abanto mejorar las características mecánicas de sus unidades de albañilería para que, cumplan con la resistencia a compresión del ladrillo tipo I, según la norma E.070 (MVCS, 2006).

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agila, R.S. (2017). *Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29714/1/TESIS%20EFLORESCENCIA%20REVISION%20ING%20GINO.pdf>
- Aguilar, G. (2012). *Manual práctico de Mecánica de Suelos*. Instituto Técnico Superior Eugenio Espejo. https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual_prctico_de_mec_nica_de_su/1
- Aguilar-Barrojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Abo, M. S., H. K. Amash y M. T. Albdiry. (2018). *Improving the Properties of Clay Brick Using Polyvinyl Alcohol (PVA)*. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4), 568-571. https://www.researchgate.net/profile/Haider-Ammash/publication/330577728_Improving_the_Properties_of_Clay_Brick_Using_Polyvinyl_Alcohol_PVA/links/61114f99169a1a0103ea5025/Improving-the-Properties-of-Clay-Brick-Using-Polyvinyl-Alcohol-PVA.pdf
- Al-Khazraji, H., Zemam, S. K., Mohsin, R. D., Majeed, T. H., & Abbood, A. Z. H. (2022). Utilization of Limestone to Effect on Physical-Mechanical Properties of Fired Clay Brick. *Civil and Environmental Engineering*, 8(2), 750-759. DOI: 10.2478/cee-2022-0069
- Angulo, M. (2023). *Suelo limoso: Qué es, Características, Propiedades y Usos*. Suelo y Tierra. Gracias Naturaleza. <https://graciasnaturaleza.com/suelo-limoso/>
- Antonio, Y. (2018). *Evaluación del impacto de la contaminación con diésel en las propiedades mecánicas de un suelo arcilloso*. [Tesis de maestría en ciencias (mecánica de suelos), Universidad Autónoma de Querétaro]. <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/333>
- Anyappoma Colorado, L. (2015). *Estudio de las características físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/614>
- Baptista, A., Aryane C., Guilherme P. y Fonseca F. (2019). A Proposed Test to Evaluate Efflorescence Potential of Ceramic Blocks. In: Aguilar R., Torrealva D., Moreira S., Pando M.A., Ramos L.F. (eds), *Structural Analysis of Historical Construction*, 18(1), 532-539. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99441-3_57
- Bardales, B. (2019). *Comparación de las propiedades mecánicas de los ladrillos artesanales de concreto y arcilla*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2870>
- Benalcázar Chapi, D. A. (2020). *Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillos prensados elaborados con arcilla y lodos residuales textiles, cumpliendo la norma técnica ecuatoriana (NTE INEN 3049)*. [Proyecto de investigación, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21286>
- Blanco, S.R. (2018). *Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Ladrillo Artesanal Producido En El Sector Cruz Verde, Distrito Bambamarca, Cajamarca- 2018*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12692/28339>

- Bravo Barrionuevo, B. E., y Lopez Jara, H. A. (2021). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas de suelos arcillosos empleando valvas de molusco y vidrio en la ciudad de Talara, Piura*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/654603>
- Briones, M. E., e Irigoín N. U. (2015). *Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del anexo Lucmacucho Alto-sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/6679>
- Casado, M. (2010). *Elaboración de límites máximos permisibles de emisiones para la industria ladrillera*. Yumpu. [PDF Online] Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/36792735/limites-maximos-permisibles-en-ladrilleras-red-ladrilleras>
- Chacon, I.A. (2021). *Determinación del efecto del estabilizante Consolid, para mejorar la capacidad portante del suelo limo-arenoso, para cimentaciones superficiales, San Sebastián, Cusco 2021*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60561>
- Chávez Romero, E. L. (2014). *Análisis comparativo de la construcción de la base y subbase granular usando una extendedora de aglomerados y maquinaria convencional en el proyecto: construcción de la segunda calzada de la red vial n° 4-región Ancash*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/573>
- Carlos Figueroa, S. J. (2022). *Influencias de las propiedades físicas-mecánicas de tierra de chacra para un ladrillo artesanal tipo II. Huaraz*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/100028>
- Camargo Gaona, L. E., e Yambay Santamaría, B. D. (2020). *Elaboración de ladrillos artesanales mediante el aprovechamiento de lodos resultantes del proceso de depuración en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Quitumbe*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20679>
- Cruzado, J.W. (2017). *Estudio de las propiedades físico - mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: El Frutillo, La Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1025>
- Dash, S., Panda, L., Mohanty, I., & Gupta, P. (2022). Comparative feasibility analysis of fly ash bricks, clay bricks and fly ash incorporated clay bricks. *Magazine of Civil Engineering*, 115(7), 11502. <https://cyberleninka.ru/article/n/comparative-feasibility-analysis-of-fly-ash-bricks-clay-bricks-and-fly-ash-incorporated-clay-bricks>
- Díaz Carhuapoma, M. A. (2019). *Reparación de Muros de Albañilería Confinada Afectados por Eflorescencia de la Vivienda Mz. O2-Lt. 21 San Genaro, Chorrillos, 2019*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Peruana los Andes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/3417>
- Duque, G., & Escobar, C. (2002). *Mecánica de los suelos. Notas del curso Suelos I*. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Espinoza Veli, N. D. (2019). *Efecto de cuatro dosis de dolomita en las propiedades físicas y químicas del suelo en una plantación de schizolobium parahyba var.*

- amazonicum “pino chuncho”, en Antonio Raimondi–Las Vegas–Daniel Alomía Robles. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1610>*
- Fernández León, Y. K. (2019). *Alteración de las propiedades físico mecánicas de suelos por la actividad extractiva de arcilla utilizada para la fabricación de ladrillo artesanal en el centro poblado Santa Bárbara-Cajamarca.* [Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3484>
- Fernández, E.A. (2014). *Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de arcilla King Kong fabricados artesanalmente en la comunidad El frutillo – Bambamarca.* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/619>
- Flores, N. R., y Loza, F. (2022). *Estudio de las propiedades físico-mecánicas de los ladrillos de arcilla cocida y su influencia en muros portantes, Puno-2021.* [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89177>
- Garay, E. (2021). *Caracterización petrográfica para el uso de arcillas en ladrillos artesanales en el caserío Chilcapampa - Bambamarca.* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4478>
- García, I., y Dorronsoro, C. (2022). *Contaminación del suelo. Tema 12. Contaminación por sales solubles.* Edafología. <http://www.edafologia.net/conta/tema00/progr.htm>
- González Ávila, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(2002), 85-103. <http://hdl.handle.net/11162/20984>
- Hacha, M.B. (2020). *Variabilidad de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos King Kong 18 huecos fabricados en Huachipa.* [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana Unión]. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/3142>
- Huayta, F. I. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la Institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, región de Junín, enero – 2019.* [Tesis de grado, Universidad Católica de los ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/11095>
- Instituto Nacional de Calidad, INACAL. (2019a, 23 de octubre). *NTP 339.252. SUELOS. Guía normalizada para muestreo de suelos de la zona vadosa (zona no saturada por encima del nivel freático).* 1ª Ed. INACAL.
- INACAL. (2019b, 24 de octubre). *NTP 339.127. SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.* 1ª Ed. INACAL.
- INACAL. (2019c, 24 de octubre). *NTP 339.128. SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.* 1ª Ed. INACAL.
- INACAL. (2019d, 24 de octubre). *NTP 339.129. SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.* 1ª Ed. INACAL.
- INACAL. (2015, 26 de noviembre). *NTP 339.152. SUELOS. Método de ensayos normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea.* INACAL.
- INACAL. (2018, 03 de enero). *NTP 399.613. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.* 2ª Ed. INACAL.

- INACAL. (2016, 14 de enero). *NTP 331.017. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos*. INACAL.
- Instituto Nacional de Informática y estadística del Perú, INEI. (2018). *Perú: Características de las viviendas particulares y los hogares – Acceso a servicios básicos. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. INEI.
- Irigoín, R. (2023). *Evaluación de las propiedades de las arcillas para la elaboración de ladrillo industrial en la comunidad de Lascan*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <http://hdl.handle.net/20.500.14142/344>
- Jaramillo, D.F. (2002). *Introducción a la Ciencia del Suelo*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70085/70060838.2002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Juárez, E. (2005). *Mecánica de Suelos. Tomo 1*. Limusa, S.A. [https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica a%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf](https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf)
- Lazon, T. (2020). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinado del cerco perimétrico en la institución educativa pública “Luis Carranza” distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga departamento Ayacucho - 2019*. [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/18676>
- Lesovik, V. S., Zagorodnyuk, L. K., Babaev, Z. K., & Dzhumaniyazov, Z. B. (2020). Analysis of the Causes of Brickwork Efflorescence in the Aral Sea Region. *Glass and Ceramics*, 77(7), 277-279. <https://doi.org/10.1007/s10717-020-00287-4>
- Londoño, E. (2022). *Lo que debes saber sobre el ataque de sulfato en el concreto*. 360 en concreto. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/ataque-de-sulfato-en-el-concreto/#:~:text=Para%20empezar%20hay%20que%20saber,%2C%20potasio%2C%20magnesio%20y%20calcio>.
- López, Y. y Molina, M. A. (2017). Estudio experimental para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de las unidades de albañilería hechas de arcilla en el departamento de Lambayeque. *Revista científica Ingeniería: Ciencia, tecnología e innovación*, 4 (1),15-20. DOI: <https://doi.org/10.26495/icti.v4i1.532>
- López, M.A. (2017). *Mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de los suelos arenosos del sector de Pomasqui para cimentaciones superficiales y contrapisos, mediante el uso de cemento tipo MH*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13132>
- Lulichac Sáenz, F. C. (2015). *Determinación de las propiedades físico-mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniera civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/6652>
- Macias Loor, A. O., Carvajal Rivadeneira, D. D., Cobos Lucio, D. A., Fienco Sanchez, B. E., Peralta Delgado, J. A., & Zambrano Acosta, J. M. (2020). *Tomo I Mecánica de suelo*. Ingeniería y Tecnología. ³Ciencias Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2070/1/Mecanica%20de%20Suelo.pdf>
- Manuyama Solsol, S. J., y Najar Tangoa, A. M. (2022). *Estabilización química de suelos areno limo arcillosos en selva baja. aplicación de aditivo terrasil para*

- mejoramiento de material de base en vía de acceso “villa milagritos”-san juan bautista, Perú, 2022. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1978>*
- Martin, L. (2021, 14 de noviembre). *¿Cómo se generan las playas, cuál es el proceso y por qué la arena es tan fina?* Actualidad AS. https://as.com/diarios/2021/11/14/actualidad/1636882225_197940.html#:~:text=La%20arena%20es%20un%20resultado,de%20d%C3%B3nde%20se%20producen%20geogr%C3%A1ficamente.
- Martos, S.G. (2022). *Variación de la resistencia a la compresión de los ladrillos, debido a los factores: materiales y proceso de fabricación, a partir de investigaciones realizadas en el Perú.* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/30941>
- Mejía Rojas, B. A. D. R., & Salazar Saldaña, J. B. (2020). *Elaboración de un diseño de unidad de albañilería lego para la construcción de viviendas económicas–Nuevo Chimbote.* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional del Santa-Chimbote]. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3573>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, MVCS. (2006). *Norma E.070 Albañilería. Reglamento Nacional de Edificaciones.* MVCS.
- Moloch, J. A. (2019). *Propiedades físico-mecánicas de unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función de la norma E.070, distrito de Bambamarca – Cajamarca – 2018.* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/22323>
- Núñez Ruiz, K. A (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto.* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/14775>
- Olgún, F. J. (2011). *Mecánica de suelos I.* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Olivares, C.D. (2022). *Evaluación de las características de las unidades de albañilería para viviendas del distrito de Castilla – Piura-2021.* [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/4044/ICIV-OLI-GOD-2022.pdf?sequence=1>
- Padilla, J.J. (2022). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería para viviendas, fabricadas en las ladrilleras del distrito de La Unión, provincia y departamento de Piura 2021.* [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3713>
- Padilla, W. (2007). *Fertilización de Suelos y Nutrición Vegetal.* Clínica Agrícola. AGROBIOLAB.
- Pajares, G.L. (2022). *Evaluación de las propiedades del ladrillo de arcilla en la provincia del Santa, 2022.* [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/104290>
- Paucar Naranjo, L. E. (2011). *Determinación de la ecuación de correlación entre los ensayos CBR de laboratorio y PDC in situ para los tipos de suelos de la subrasante de la vía Riobamba-Alausí.* [Trabajo de graduación, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/495>
- Peña Quiroz, E. E. (2018). *Reparación de muros confinados en viviendas afectadas por la eflorescencia ante eventos sísmicos en la Av. Santa Isabel, El Agustino 2018.* [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/37057>

- Picon, J.J. (2022). *Efectos de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales en viviendas tradicionales, Recuay - Ancash 2021*. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/91962>
- Ponce Cruz, J. F. (2017). *Reducción de roturas en ladrillo mecanizado por la presencia de caliza en las arcillas de la industria de cerámicos compacto S.R.L. – Juliaca*. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Altiplano, Puno]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4913>
- Pushpakumara, B. H. J., Gunasekara, M. T., & Gannile, Y. M. T. D. (2023). Variation of Mechanical and Chemical Properties of Old and New Clay Bricks. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(4), 04023006. <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/JCEMD4.COENG-12950>
- Quispe Apaza, M. (2022). *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del ladrillo artesanal de arcilla incorporando lodo de la PTAR La Chilla-Juliaca, 2021*. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92107>
- Ramírez Guacaneme, H. F. J., y Suárez González, V. (2022). *Validación del método de ensayo para la determinación del contenido de sales solubles en los suelos utilizado en el área de ensayos químicos del Laboratorio Concrelab SAS*. [Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Químico, Fundación Universidad de América]. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8846>
- Ramos Pérez, I.H. (2021). *Análisis de las características físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <https://hdl.handle.net/20.500.14142/156>
- Ramos Medina, N. Y. (2021). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal de la localidad de Agomarca, distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc, Cajamarca-2018*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65434>
- Rasool, A. M., Hameed, A., Qureshi, M. U., Ibrahim, Y. E., Qazi, A. U., & Sumair, A. (2023). Experimental study on strength and endurance performance of burnt clay bricks incorporating marble waste. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 22(1), 240-255. <https://doi.org/10.1080/13467581.2021.2024203>
- Ribeiro, A. G., Silva, F. A. N., Azevedo, A. C., Lopes, F. A. F., & Delgado, J. M. P. Q. (2020). The Effect of Soluble Mineral Salts in Ceramic Brick Masonry. *International Journal of Civil Engineering*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s40999-020-00502-x>
- Rincón, J. M., & Romero, M. (2000). Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción Basis and classification of efflorescences in construction bricks. *Materiales de construcción*, 50(260), 1-10. <http://materconstrucc.revistas.csic.es>
- Ríos, R.S. y Torres, S.R. (20221). *Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricado en la ciudad de Yurimaguas-2020*. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1842>
- Rocha, D.E., Pérez, C., y Villanueva, J. (2020). Material ecológico para construcción en vidrio, arena y poliplásticos (VAPoli). *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 30(2), 49-65. <https://doi.org/10.18359/rcin.4643>
- Romero Coyago, J. A. (2021). *Determinación de la resistencia a compresión de ladrillos macizos fabricados con diferentes tipos de arcilla del cantón Pastaza y su*

- comparación con el ladrillo común*. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33092>
- Rucks, L., García, F., Kaplán, A., Ponce de León, J., & Hill, M. (2004). *Propiedades físicas del suelo*. Universidad de la República: Facultad de agronomía. Montevideo, Uruguay. <http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf>
- Ruiz, L.A. (2023). *Incidencia del remplazo parcial de arena por residuos orgánicos de coco en las propiedades físico-mecánicas del ladrillo artesanal Tipo I, bajo condiciones de la cantera El Frutillo Bajo, Chota, 2022*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <http://hdl.handle.net/20.500.14142/329>
- Sáiz, P. (2015). *Utilización de arenas procedentes de Residuos de Construcción y Demolición, RCD, en la fabricación de morteros de albañilería*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/39585/>
- Salvador Jara, H. (2014). *Manual de procedimientos analíticos para suelos y agregados de construcción*. [Tesis de grado en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/2745>
- Sánchez, A.O. (2022). *Evaluación de ladrillo King Kong de 18 huecos adicionando vidrio pulverizado reciclado, Santa Rosa, Chalamarca, Chota, 2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <http://hdl.handle.net/20.500.14142/307>
- Siedel, H. (2018). Salt efflorescence as indicator for sources of damaging salts on historic buildings and monuments: a statistical approach. *Environ Earth Sci*, 9(1), 77-572. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7752-4>
- Tamez González, Enrique. (2001). *Ingeniería de cimentaciones*. TGC Geotecnia S.A. http://librodigital.sangregorio.edu.ec/opac_css/index.php?lvl=notice_display&iid=8471
- Tantaleán, R.L. (2023). *Evaluación del ladrillo artesanal adicionando aserrín y cáscara de arroz, Bambamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <http://hdl.handle.net/20.500.14142/345>
- Tello Núñez, I. (2021). *Evaluación integral de la producción de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo distrito de Bambamarca*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/29250>
- Vásquez, H.E. (2016). *Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del frutillo, Bambamarca, Cajamarca 2016*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/17020>
- Velasquez, J.M. (2022). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de arcilla para albañilería fabricadas artesanalmente en las ladrilleras del distrito de Catacaos – Piura – 2021*. [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/4043/ICIV-VEL-ORO-2022.pdf?sequence=1>
- Vilela, M.J. (2022). *Evaluación de las características de las unidades de albañilería para viviendas en la localidad de Ignacio Escudero, Sullana, Piura – 2021*. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3696/ICIV-VIL-RUI-2022.pdf?sequence=1>

- Villalobos, F. (2016). *Mecánica de Suelos: Segunda Edición*. Ediciones UCSC.
- Vinichenko Varvara, V. A., Ryazanova, A. I., Gabitov Ye, A. U. y Salov, A. S. (2019). Efflorescence Processes in Exterior Wall Surface of Buildings. *Materials Science Forum*, 968(1), 15-20. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.968.115>
- Vizarreta, R. (2022). *Comparación de ladrillo artesanal en sus propiedades físico - mecánicas en el distrito de Juliaca – Puno, 2021*. [Tesis de grado para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87406>
- Yaseen, Z. (2022). An Industrial Evaluation and Chemical and Physical Properties of the Clay from the Taq Taq Area in Northern Iraq for some Ceramic Applications. *Iraqi National Journal of Earth Science*, 22(2), 47-66. <https://www.iasj.net/iasj/download/9ad03628db56008d>
- Zapata, R. (2018). *Caracterización de suelos arcillosos y limosos*. Geología y geotecnia. Universidad Nacional de Rosario. <https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/TIPOS%20DE%20SUELO.pdf>
- Zea Osorio, L. (2005). *Características de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales*. [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2549_C.pdf
- Zorrilla Huamán, C. E., y Plasencia Coral, X. A. (2021). *Diseño de unidad de albañilería tipo lego a presión*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4948>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Tesis: Niveles de sales y eflorescencia en las unidades de albañilería elaboradas en cinco canteras del distrito de Bambamarca, Chota, 2022

Tesista: José Wilson Guevara Fustamante

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología										
¿Cómo el nivel de sales del suelo en las cinco (5) canteras incide en la eflorescencia de las unidades de albañilería del centro poblado de Mayhuasi en Bambamarca?	<p>Objetivo general Analizar los niveles de sales y eflorescencia de los suelos y de las unidades de albañilería que, se elaboran en cinco (5) Huaironas del centro poblado de Mayhuasi en el distrito de Bambamarca.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Determinar las propiedades físicas y químicas de las cinco (5) canteras de suelo utilizadas en la producción de unidades de albañilería en el centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca – Determinar la eflorescencia en unidades de albañilería a velo de secadero, velo de horno y velo de obra, para diferentes tiempos de contacto con agua, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca. – Determinar la absorción y resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, de las cinco (5) ladrilleras del centro poblado de Mayhuasi, distrito de Bambamarca, conforme a la norma E.070 (MVCS, 2006), para ladrillo tipo I (50 kg/cm²). 	<p>Ho: Los niveles de sales del suelo no inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.</p> <p>H1: Los niveles de sales del suelo inciden en la eflorescencia de las unidades de albañilería, que se elaboran en cinco Huaironas del distrito de Bambamarca.</p>	VI Niveles de sales del suelo	Propiedades físicas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Humedad</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Granulometría</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">LL</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">LP</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sulfatos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Cloruros</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sales solubles</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Variación dimensional</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Alabeo</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Absorción</td></tr> </table>	Humedad	Granulometría	LL	LP	Sulfatos	Cloruros	Sales solubles	Variación dimensional	Alabeo	Absorción	<p>Enfoque: CUANTITATIVO</p> <p>Tipo: APLICADO</p> <p>Nivel: EXPLICATIVO</p> <p>Diseño: NO EXPERIMENTAL</p> <p>DESCRIPTIVO CAUSAL SIMPLE</p> <p>Población: ladrillos de las cinco huaironas del centro poblado de Mayhuasi del distrito de Bambamarca</p> <p>Muestra: 400 ladrillos de las cinco huaironas de Mayhuasi</p>
				Humedad												
				Granulometría												
				LL												
				LP												
				Sulfatos												
				Cloruros												
				Sales solubles												
				Variación dimensional												
				Alabeo												
Absorción																
Contenido de sales																
Propiedades físicas																
Propiedad mecánica	Resistencia a compresión															
Eflorescencia de unidades de albañilería	Eflorescencia por velo de secadero	Sin exposición al agua														
	Eflorescencia por velo de horno	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">7 días</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14 días</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28 días</td></tr> </table>	7 días	14 días	28 días											
	7 días															
14 días																
28 días																
Eflorescencia por velo de obra	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">7 días</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14 días</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28 días</td></tr> </table>	7 días	14 días	28 días												
7 días																
14 días																
28 días																

**Anexo B. Identificación visual de viviendas con patologías por Eflorescencia en
Bambamarca**

Para identificar las viviendas con patologías por eflorescencia en Bambamarca se ha tomado una muestra aleatoria al azar, previamente determinada en base a los datos dados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018).

B.1. Número de viviendas en el distrito de Bambamarca

Según el INEI (2018) en Bambamarca hay 19,709 casas independientes, 65 departamentos en edificios, 77 viviendas en quinta y 87 casas en vecindad. Estas edificaciones son el interés de estudio porque podrían estar construidas con albañilería confinada, siendo así para esta población se ha determinado la muestra de estudio.

Tabla 32

Número de Viviendas en el Distrito de Bambamarca

Tipo de vivienda	Bambamarca	%
Casa independiente	19709	98.62
Departamento en edificio	65	0.33
Vivienda en quinta	77	0.39
Casa en vecindad	87	0.44
Choza	37	0.19
Vivienda improvisada	2	0.01
Local no destinado para habitación humana	8	0.04
Total	19985	

Nota: (INEI, 2018).

B.2. Muestra de estudio para inspección visual

Para el muestreo, tal como expresa Aguilar-Barrojas (2005), se ha utilizado la fórmula para población finita, ecuación 1. Y se han elegido viviendas al azar cuyo sistema estructural fuese albañilería confinada.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad (1)$$

En la ecuación 1, n es el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población, Z el valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal, llamado también nivel de confianza, para el 95% del nivel de confianza, Z es igual a 1.96, d es el nivel de precisión absoluta (0.05), referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable de estudio, p es la proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia, q es la proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno de estudio ($1-p$). Para definir p y q se utilizaron los porcentajes de la tabla anterior dada por el INEI (2018).

Tabla 33

Número de Viviendas en el Distrito de Bambamarca

Tipo de vivienda	N (población)	p	q	n (muestra)
Casa independiente	19709	98	2	31
Departamento en edificio	65	1	99	13
Vivienda en quinta	77	1	99	13
Casa en vecindad	87	1	99	14

B.3. Viviendas con rasgos de eflorescencia

Se han analizado visualmente todas las viviendas por el exterior es decir sus muros de albañilería externos, a fin de no incomodar a los propietarios, así mismo, respecto a las casas independientes se han analizado 110 viviendas, superando a la muestra estimada. Finalmente, se ha verificado que, el 35% de las viviendas estudiadas al azar, presentan rasgos de eflorescencia en sus muros de albañilería.

Tabla 34

Número de Viviendas con Muros de Albañilería que, Presentan Eflorescencia en la Ciudad de Bambamarca

Tipo de vivienda	Viviendas		Total
	Sin eflorescencia en los muros	Con eflorescencia en los muros	
Casa independiente	75	35	110
Departamento en edificio	9	4	13
Vivienda en quinta	5	8	13
Casa en vecindad	8	6	14
Total	97	53	150

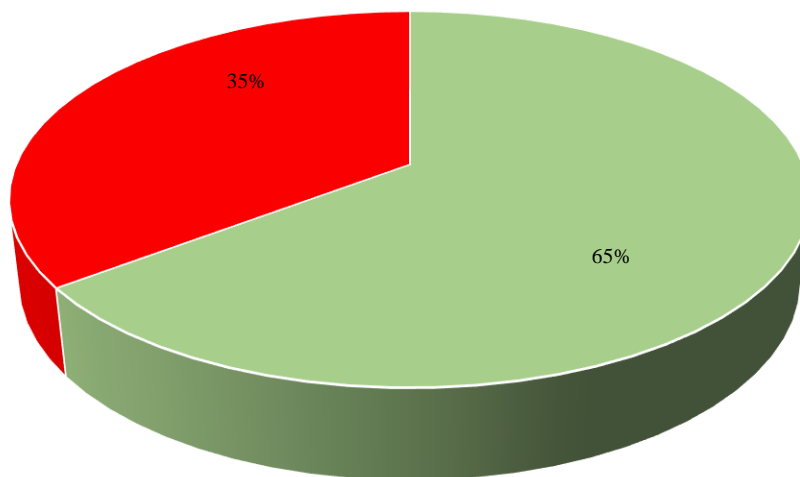
Nota: Identificación visual en la ciudad de Bambamarca.

Figura 67

Porcentaje de Viviendas con y sin Eflorescencia en los Muros de Albañilería en la Ciudad de Bambamarca

Viviendas con muros de albañilería que presentan y no presentan rasgos de eflorescencia, ciudad de Bamabamarca

■ Sin eflorescencia en los muros ■ Con eflorescencia en los muros



Nota: Identificación visual en la ciudad de Bambamarca.

Figura 68

Viviendas Bambamarquinas con Rasgos de Eflorescencia en sus Paredes Exteriores



Nota: Identificación visual en la ciudad de Bambamarca.

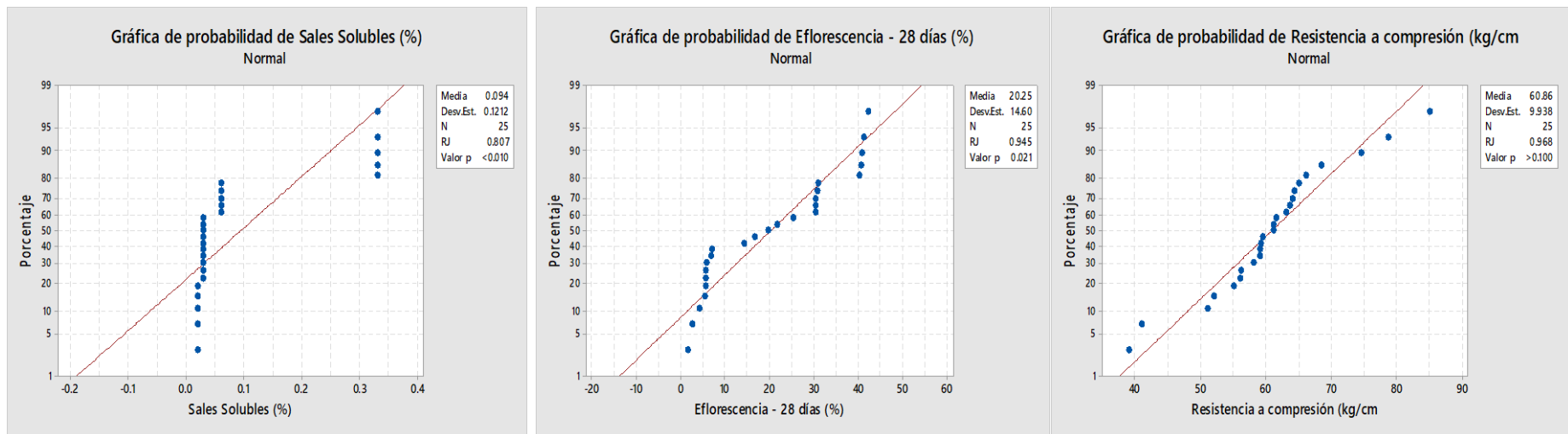
Anexo C. Análisis Estadístico

Tabla 35 Datos para el Análisis Estadístico

Ladrillera	Sales solubles (%)	Cloruros Cl (%)	Sulfatos SO4-2 (%)	Eflorescencia - 7 días (%)	Eflorescencia - 14 días (%)	Eflorescencia - 28 días (%)	Absorción (%)	Resistencia a compresión (kg/cm2)
Álvarez	0.02	0.0102	0.0052	4.303	5.571	5.670	14.9	85
Álvarez	0.02	0.0102	0.0052	8.091	5.034	4.199	15.4	74.5
Álvarez	0.02	0.0102	0.0052	4.318	5.293	5.514	14.9	63
Álvarez	0.02	0.0102	0.0052	4.369	5.300	5.410	15.1	68.5
Álvarez	0.02	0.0102	0.0052	4.337	4.867	5.628	15.2	78.7
Abanto	0.06	0.0104	0.0055	7.484	24.377	30.421	15.4	41
Abanto	0.06	0.0104	0.0055	34.091	24.231	30.421	14.3	65
Abanto	0.06	0.0104	0.0055	24.742	26.430	30.915	15	39
Abanto	0.06	0.0104	0.0055	27.664	26.530	30.775	14.64	55
Abanto	0.06	0.0104	0.0055	12.266	26.279	30.425	14.84	59
Olivares	0.33	0.0102	0.0056	17.830	36.117	42.282	11.1	66.1
Olivares	0.33	0.0102	0.0056	41.900	38.609	41.267	12.6	52
Olivares	0.33	0.0102	0.0056	30.741	35.251	40.761	12.2	56
Olivares	0.33	0.0102	0.0056	39.124	35.899	40.188	12.5	61.1
Olivares	0.33	0.0102	0.0056	25.806	38.190	40.576	11.8	59
Goicochea	0.03	0.0105	0.0053	4.074	6.948	2.528	14.6	59.2
Goicochea	0.03	0.0105	0.0053	0.000	6.326	25.419	14	63.6
Goicochea	0.03	0.0105	0.0053	1.463	6.337	14.343	14.6	64.3
Goicochea	0.03	0.0105	0.0053	0.000	6.190	7.075	14.3	64
Goicochea	0.03	0.0105	0.0053	2.997	6.136	5.769	14.3	61.5
Villanueva	0.03	0.0106	0.0055	4.326	10.999	1.658	16.6	51.1
Villanueva	0.03	0.0106	0.0055	13.713	11.400	21.697	16.6	61.1
Villanueva	0.03	0.0106	0.0055	13.514	11.051	19.789	16.6	58.1
Villanueva	0.03	0.0106	0.0055	6.404	11.213	16.710	16.6	59.5
Villanueva	0.03	0.0106	0.0055	8.016	11.834	6.853	16.6	56.1

Figura 69

Verificación de la Normalidad de los Datos



Nota: como el valor p es menor a 0.05, los datos no siguen una tendencia normal.

Anexo D. Panel fotográfico

Fotografía 1. Ladrillera 1, Álvarez



Fotografía 2. Ladrillera 2, Abanto



Fotografía 3. Ladrillera 3, Olivares



Fotografía 4. Ladrillera 4, Goicochea



Fotografía 5. Ladrillera 5, Villanueva



Fotografía 6. Toma de muestras de suelo en las canteras de las ladrilleras de Mayhuasi

Cantera 1, Álvarez



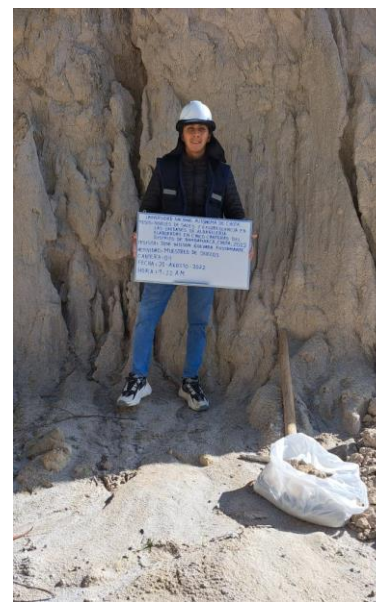
Cantera 2, Abanto



Cantera 3, Olivares



Cantera 4, Goicochea



Cantera 5, Villanueva



Fotografía 7. Muestras para ensayos de laboratorio



Fotografía 8. Ensayo de humedad natural



Fotografía 9. Ensayo granulométrico



Fotografía 10. Ensayo de límite líquido



Fotografía 11. Ensayo de límite plástico



Fotografía 12. Ensayos químicos



Fotografía 13. Ensayo de alabeo en ladrillos



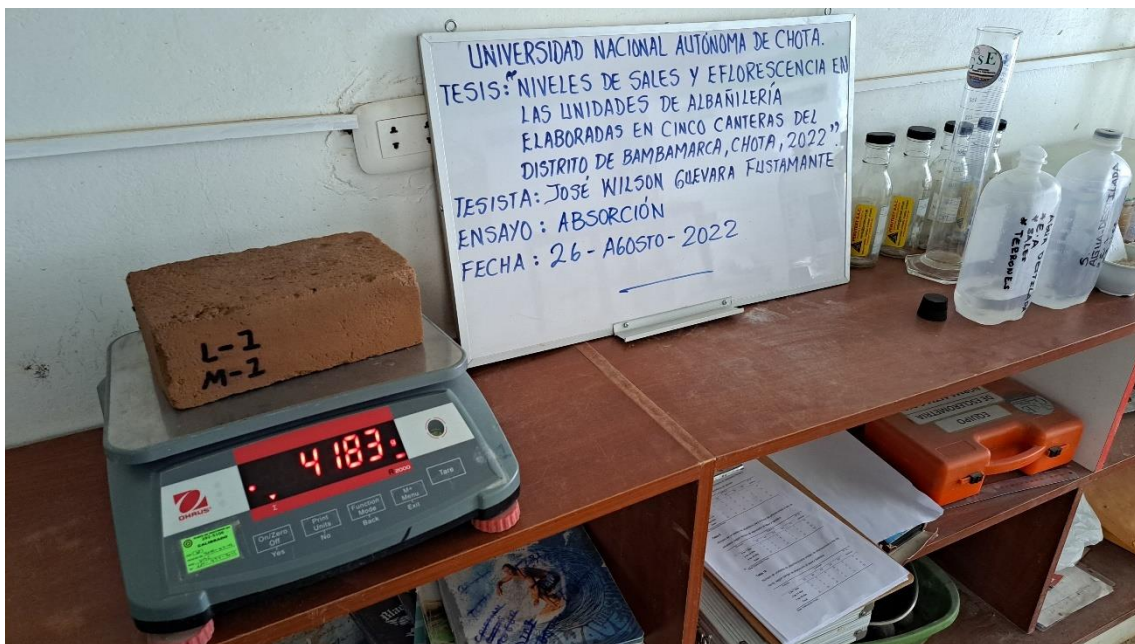
Fotografía 14. Ensayo de variación dimensional



Fotografía 15. Ensayo de absorción en ladrillos



Fotografía 16. Pesado de ladrillos sometidos a ensayo de absorción



Fotografía 17. Ensayo de resistencia a compresión en ladrillos



Fotografía 18. Ladrillos convertidos en lodo al tratar de realizar el ensayo de velo de secadero en contacto con el agua



Fotografía 19. Ensayo de velo de secadero en ladrillos



Fotografía 20. Ladrillos sometidos a contacto con el agua para ensayo de velo de horno



Fotografía 21. Ladrillos con eflorescencia de velo de horno



Fotografía 22. Ensayo de velo de horno en ladrillos



Fotografía 23. Pilas sometidas a contacto con agua para ensayo de velo de obra



Fotografía 24. Ensayo de velo se obra en ladrillos



Fotografía 25. Pila que, ha sido sometida al ensayo de eflorescencia




Anexo D. Resultado de ensayos de laboratorio

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
---	--

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 22-ago.-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 01	PROF. (M.):	0.00 - 1.50


MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1450.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1215.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	235.0			
PESO DE SUELO SECO	1215.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19,34			

PROMEDIO % DE HUMEDAD: **19.3**

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachi
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 22-ago.-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-2
CALICATA	: C-2	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 02	PROF. (M.):	0.00 - 1.50


MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1500.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1417.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	83.0			
PESO DE SUELO SECO	1417.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.86			

PROMEDIO % DE HUMEDAD: **5.9**

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachi
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 22-ago.-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 03	PROF. (M.):	0.00 - 1.50


MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1450.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1256.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	194.0			
PESO DE SUELO SECO	1256.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	15.45			

PROMEDIO % DE HUMEDAD: **15.4**

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 22-ago-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 04	PROF. (M.):	0.00 - 1.50


MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1360.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1229.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	131.0			
PESO DE SUELO SECO	1229.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.66			

PROMEDIO % DE HUMEDAD: **10.7**

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0,00 - 1,50	FECHA	: 22-ago.-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 05	PROF. (M.):	0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1380.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1223.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	157.0			
PESO DE SUELO SECO	1223.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	12.84			

PROMEDIO % DE HUMEDAD: **12.8**

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 C.F.R.E.N.T.E GENERAL

**ANÁLISIS
GRANULOMÉTRICO POR
TAMIZADO
(NORMA MTC E 107,
ASTM D422, AASTHO T88)**

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachi
GERENTE GENERAL



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

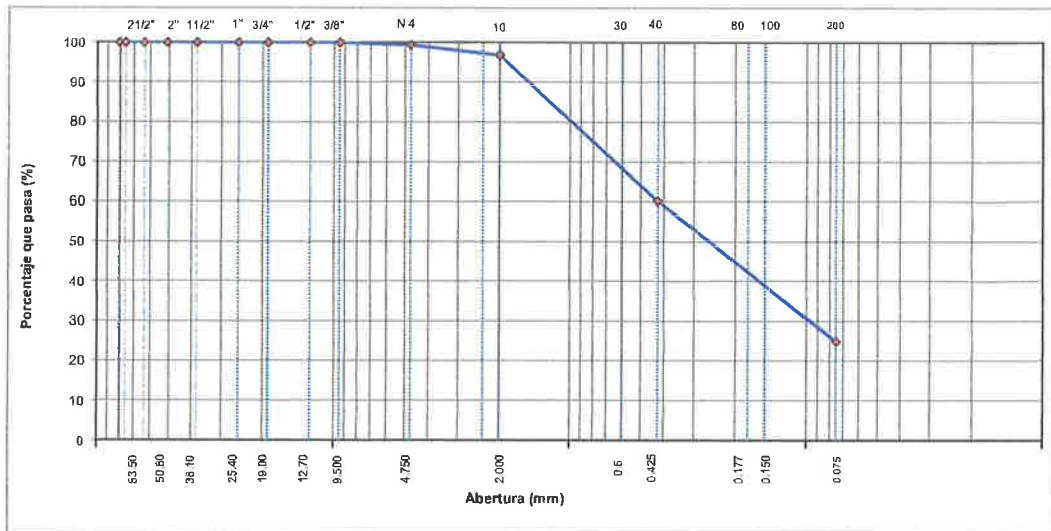
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	22/08/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MAXIMO :	*
CALICATA :	C-1	PESO INICIAL :	700.0 g
MUESTRA :	M- 1	FRACCION SECA :	700.0 g
UBICACIÓN :	LADRILLERA 01	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 99.4%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 15.4
1"	25.400						Límite Plástico (L.P): NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): NP
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500				100.0		Clasific. (AASHTO): A-2-4 (0)
Nº 4	4.750	4.0	0.6	0.6	99.4		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	18.0	2.6	3.1	96.9		Contenido de Humedad (%): 19.34
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	258.00	36.6	39.8	60.2		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	182.00	25.9	65.6	34.4		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	67.00	9.5	75.1	24.9		
< Nº 200	FONDO	175.00	24.9	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

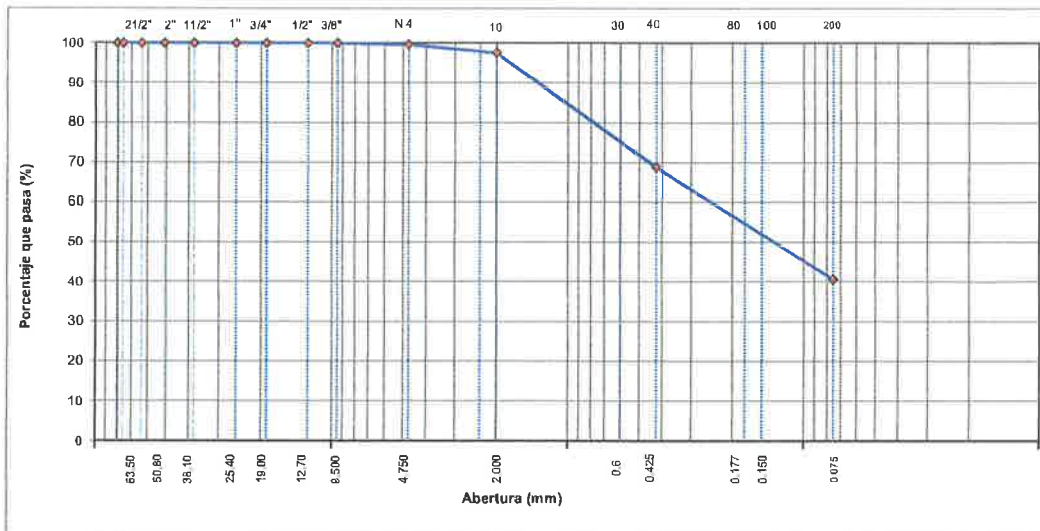
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSE WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	22/09/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	-
CALICATA :	C-2	PESO INICIAL :	750.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	750.0 g
UBICACIÓN :	LADRILLERA 02	PROFUND.(M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.3%
2"	50.800						% Peso Material <4 99.7%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 18.1
1"	25.400						Límite Plástico (LP): NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): NP
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500				100.0		Clasific (AASHTO): A-4 (1)
Nº 4	4.750	2.0	0.3	0.3	99.7		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	16.0	2.1	2.4	97.6		Contenido de Humedad (%): 5.86
Nº 16	1.180						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	216.00	28.7	31.1	68.9		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	151.00	20.1	51.2	48.8		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	61.00	8.1	59.3	40.7		
< Nº 200	FONDO	306.00	40.7	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

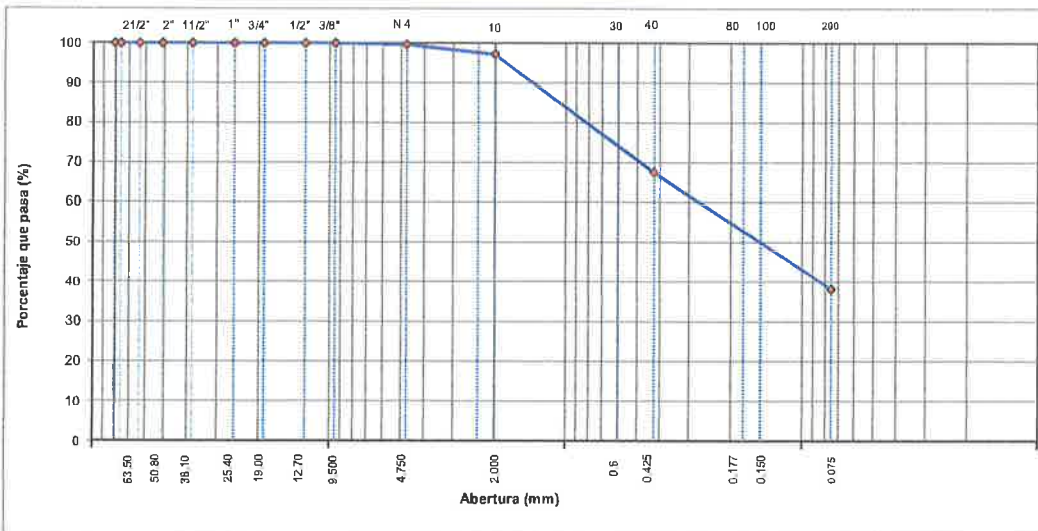
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	22/08/2022

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	-
CALICATA :	C-1	PESO INICIAL :	620.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	620.0 g
UBICACIÓN :	LADRILLERA 03	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.3%
2"	50.800						% Peso Material <4 99.7%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 17.5
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : NP
1/2"	12.700						Clasificación (SUCS) : SM
3/8"	9.500				100.0		Clasific. (AASHTO) : A-4 (1)
Nº 4	4.750	2.0	0.3	0.3	99.7		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	15.0	2.4	2.7	97.3		Contenido de Humedad (%) : 15.45
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	185.00	29.7	32.5	67.5		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	127.00	20.4	52.9	47.1		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	55.00	8.8	61.7	38.3		
< Nº 200	FONDO	238.00	38.3	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
Gerencia Regional Rimarachin
 GERENTE GENERAL



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

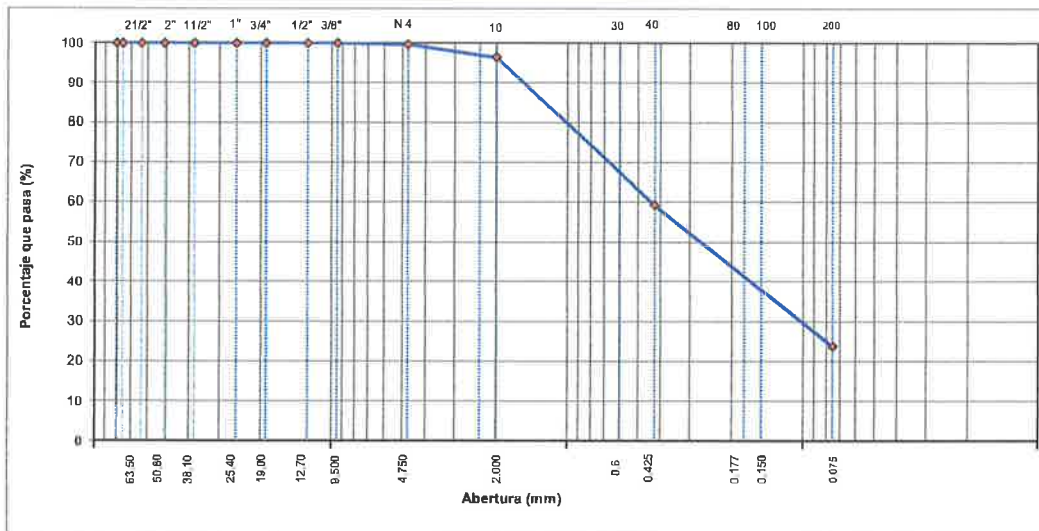
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	JWGF
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	HCR
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	22/08/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	-
CALICATA :	C-1	PESO INICIAL :	620.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	620.0 g
UBICACIÓN :	LADRILLERA 04	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.3%
2"	50.800						% Peso Material <4 99.7%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 14.2
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : NP
1/2"	12.700						Clasificación (SUCS) : SM
3/8"	9.500				100.0		Clasific. (AASHTO) : A-2-4 (0)
Nº 4	4.750	2.0	0.3	0.3	99.7		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	20.0	3.2	3.5	96.5		Contenido de Humedad (%) : 10.66
Nº 16	1.180						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	231.00	37.1	40.7	59.3		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	157.00	25.2	65.9	34.1		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	64.00	10.3	76.2	23.8		
< Nº 200	FONDO	148.00	23.8	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Ceremias Rimarachin Kimarachin
 GERENTE GENERAL



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T89)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

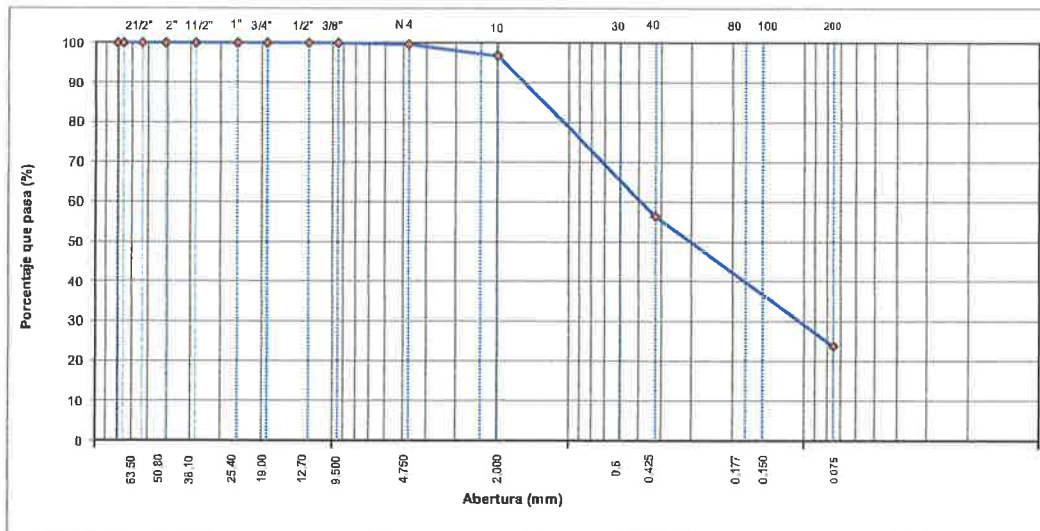
ESTRUCTURA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR	: J.W.G.F
SOLICITANTE	: JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 22/08/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO	: -
CALICATA	: C-1	PESO INICIAL	: 620.0 g
MUESTRA	: M - 1	FRACCIÓN SECA	: 620.0 g
UBICACIÓN	: LADRILLERA 05	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	75.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.3%
2"	50.800						% Peso Material <4: 99.7%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 16.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP): NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): NP
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500				100.0		Clasific.(AASHTO): A-2-4 (0)
Nº 4	4.750	2.0	0.3	0.3	99.7		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	18.0	2.9	3.2	96.8		Contenido de Humedad (%): 12.84
Nº 16	1.190						Materia Orgánica: -
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia: -
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez: -
Nº 40	0.425	251.00	40.4	43.6	56.4		Descripción del (IC): -
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	159.00	25.6	69.1	30.9		
Nº 200	0.075	44.00	7.1	76.2	23.8		OBSERVACIONES:
< Nº 200	FONDO	148.00	23.8	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA MTC E 110 – 111, ASTM D 4318, AASTHO T89 – T90)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

LIMITE DE CONSISTENCIA

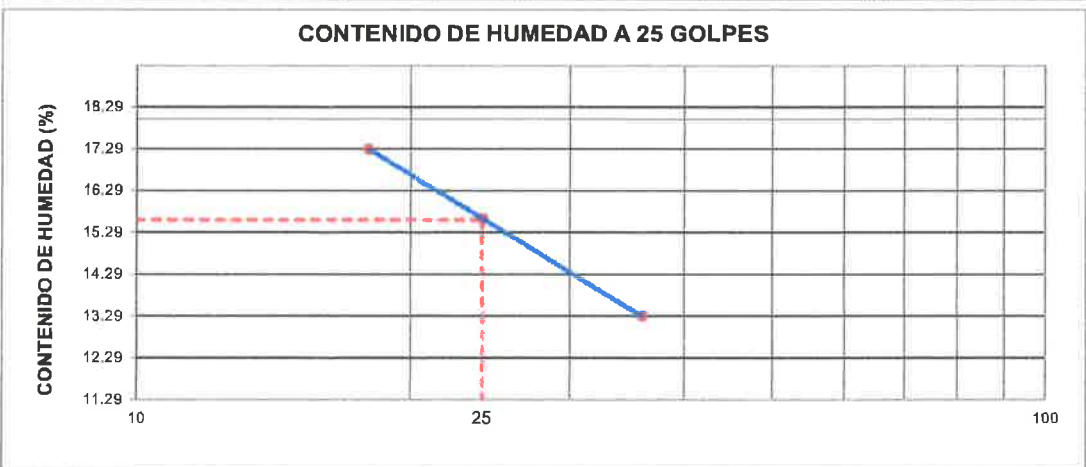
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	26-ago -22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-1
CALICATA :	C-1	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.20	51.00	51.30
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.25	46.32	46.16
PESO DE AGUA	(g)	3.95	4.68	5.14
PESO DEL TARRO	(g)	16.52	16.35	16.42
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.73	29.97	29.74
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	13.29	15.62	17.28
NUMERO DE GOLPES		36	24	18
				15.40
				26.00

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	N.P		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	15.4
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

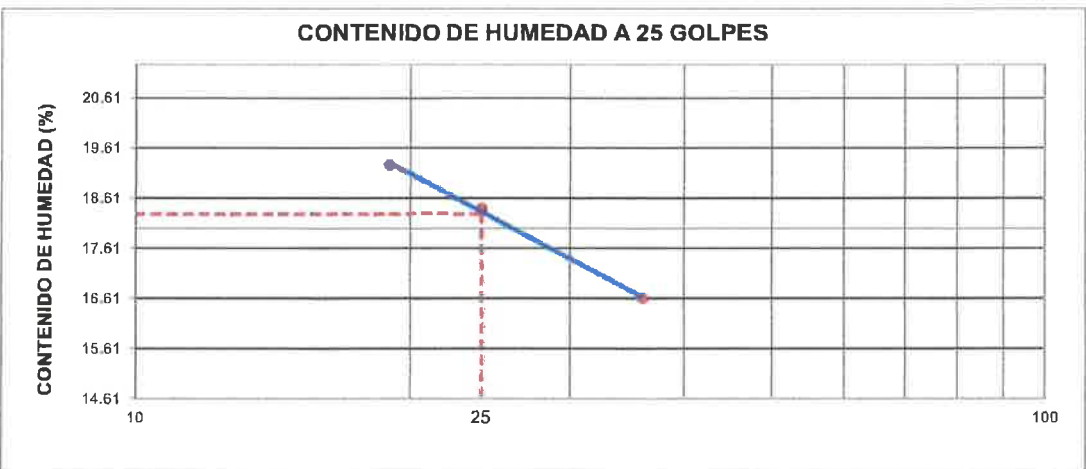
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	26-ago -22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO YMUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-2
CALICATA :	C-2	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 02	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		4	5	6	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	51.10	51.90	52.60	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.15	46.36	46.75	
PESO DE AGUA	(g)	4.95	5.54	5.85	
PESO DEL TARRO	(g)	16.35	16.25	16.42	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.80	30.11	30.33	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.61	18.40	19.28	18.10
NUMERO DE GOLPES		36	24	19	26.33

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)				
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)				
PESO DE AGUA	(g)				
PESO DEL TARRO	(g)				
PESO DEL SUELO SECO	(g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				


N.P



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	18.1
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

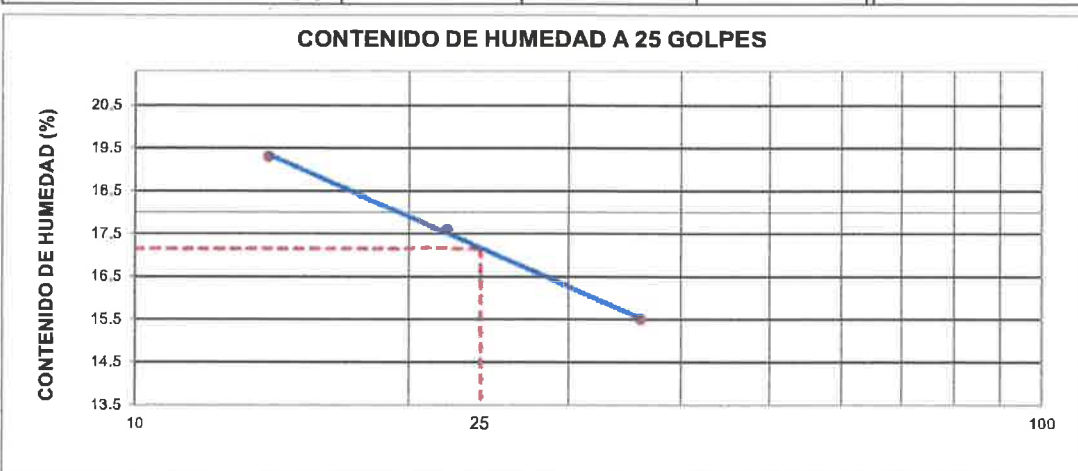
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO	0.00 - 1.50	FECHA :	26-ago-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-1
CALICATA :	C-1	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 03	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		7	8	9	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		51.00	51.40	52.00	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		46.32	46.15	46.24	
PESO DE AGUA (g)		4.68	5.25	5.76	
PESO DEL TARRO (g)		16.12	16.32	16.41	
PESO DEL SUELO SECO (g)		30.20	29.83	29.83	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.50	17.60	19.31	17.47
NUMERO DE GOLPES		36	22	14	24.00

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)					
PESO TARRO + SUELO SECO (g)					
PESO DE AGUA (g)					
PESO DEL TARRO (g)					
PESO DEL SUELO SECO (g)					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					

N.P




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	17.5
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

LIMITE DE CONSISTENCIA

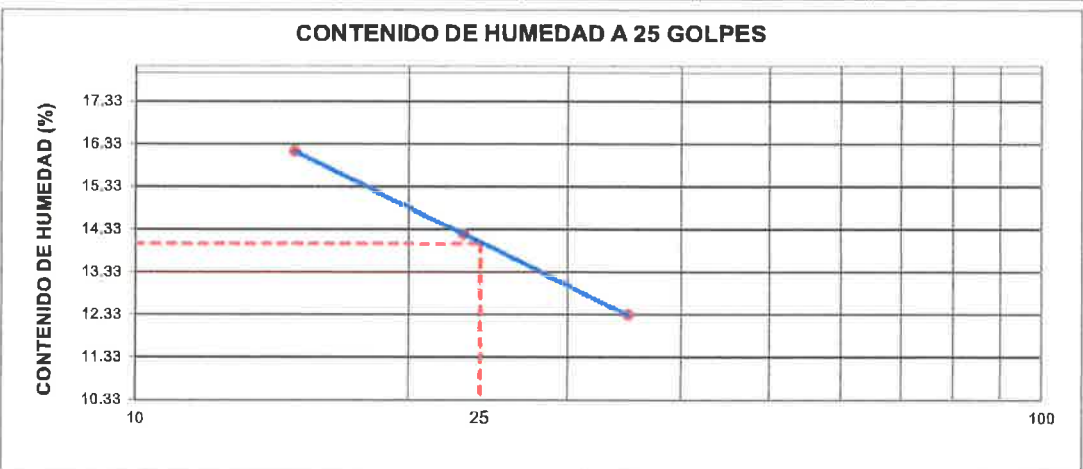
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	26-ago-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-1
CALICATA :	C-1	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	LADRILLERA 04	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		10	11	12
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.00	51.20	51.80
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.32	46.85	46.95
PESO DE AGUA	(g)	3.68	4.35	4.85
PESO DEL TARRO	(g)	16.48	16.25	16.96
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.84	30.60	29.99
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.33	14.22	16.17
NUMERO DE GOLPES		35	23	15
				14.24
				24.33

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	N.P		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	14.2
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"

LIMITE DE CONSISTENCIA

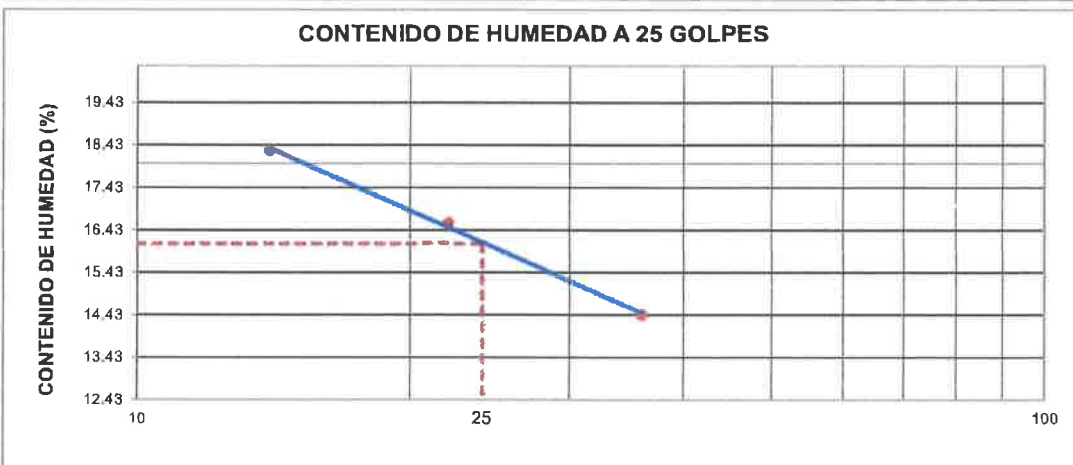
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	HECHO POR :	J.W.G.F
SOLICITANTE :	JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	26-ago.-22

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-1
CALICATA :	C-1	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN:	LADRILLERA 05	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.50	51.80	52.50	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.18	46.75	46.92	
PESO DE AGUA	(g)	4.32	5.05	5.58	
PESO DEL TARRO	(g)	16.25	16.32	16.42	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.93	30.43	30.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.43	16.60	18.30	16.44
NUMERO DE GOLPES		36	22	14	24.00

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	N.P		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	N.P		
PESO DE AGUA	(g)	N.P		
PESO DEL TARRO	(g)	N.P		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	N.P		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	N.P		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	16.4
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON MUESTREADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE FUERON TRANSPORTADAS AL LABORATORIO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA (NTP 339.152)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NTP 339.152)

SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	
CANTERA	: LADRILLERA 01	
MATERIAL	: AGREGADO FINO	HECHO POR: J.W.G.F
MUESTRA	: M-1	REVISADO POR: G.R.R
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA	FECHA: 26/08/2022

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	99.20	99.85			
(2) Peso Tarro + agua + sal	140.70	149.85			
(3) Peso Tarro Seco + sal	99.21	99.86			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.01	0.01			
(5) Peso de Agua (2-3)	41.50	50.00			
(6) Porcentaje de Sal	0.02 %	0.02 %			0.02 %

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC

Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

JEFE LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC

Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

CQC - LEM

Nombre y firma:



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NTP 339.152)

SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
CANTERA : LADRILLERA 02
MATERIAL : AGREGADO FINO
MUESTRA : M-1
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAMBAMARCA

HECHO POR: J.W.G.F
REVISADO POR: G.R.R
FECHA: 26/08/2022

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	100.10	100.02			
(2) Peso Tarro + agua + sal	141.60	150.02			
(3) Peso Tarro Seco + sal	100.12	100.06			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.02	0.04			
(5) Peso de Agua (2-3)	41.50	50.00			
(6) Porcentaje de Sal	0.05 %	0.08 %			0.06 %

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

JEFE LEM

Nombre y firma:

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

CQC - LEM

Nombre y firma:



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NTP 339.152)

SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	
CANTERA : LADRILLERA 03	
MATERIAL : AGREGADO FINO	HECHO POR: J.W.G.F
MUESTRA : M-1	REVISADO POR: G.R.R
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAMBAMARCA	FECHA: 26/08/2022

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	99.63	95.85			
(2) Peso Tarro + agua + sal	141.13	145.85			
(3) Peso Tarro Seco + sal	99.665	95.88			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.035	0.03			
(5) Peso de Agua (2-3)	41.465	49.97			
(6) Porcentaje de Sal	0.08 %	0.06 %			

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NTP 339.152)

SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
CANTERA : LADRILLERA 04
MATERIAL : AGREGADO FINO
MUESTRA : M-1
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAMBAMARCA

HECHO POR: J.W.G.F
REVISADO POR: G.R.R
FECHA: 26/08/2022

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	98.63	98.15			
(2) Peso Tarro + agua + sal	140.13	148.15			
(3) Peso Tarro Seco + sal	98.65	98.16			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.02	0.01			
(5) Peso de Agua (2-3)	41.50	50.00			
(6) Porcentaje de Sal	0.05 %	0.02 %			

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

JEFE LEM

Nombre y firma:


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

CQC - LEM

Nombre y firma:



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NTP 339.152)

SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
CANTERA : LADRILLERA 05
MATERIAL : AGREGADO FINO
MUESTRA : M-1
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAMBAMARCA

HECHO POR: J.W.G.F
REVISADO POR: G.R.R
FECHA: 26/08/2022

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	100.52	100.41			
(2) Peso Tarro + agua + sal	142.02	150.41			
(3) Peso Tarro Seco + sal	100.53	100.43			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.01	0.02			
(5) Peso de Agua (2-3)	41.50	50.00			
(6) Porcentaje de Sal	0.02 %	0.04 %			0.03 %

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

JEFE LEM

Nombre y firma:

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

CQC - LEM

Nombre y firma:


CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS (NTP 400.042)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL


	ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS
(NTP 400.042)

SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	HECHO POR	J.W.G.F
MATERIAL	: AGREGADO FINO	ING. REP	G.R.R
CANTERA	: LADRILLERA 01	FECHA	28/08/2022
MUESTRA	: M-1		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA		

DATOS DEL ENSAYO			
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL)	101.5	0.0102	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2)	52.3	0.0052	LEVE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <hr/> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <hr/> Geremias Rimarachin Kimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:


	ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS
(NTP 400.042)

SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	HECHO POR	J.W.G.F
MATERIAL	: AGREGADO FINO	ING. REP	G.R.R
CANTERA	: LADRILLERA 02	FECHA	28/08/2022
MUESTRA	: M-1		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA		

DATOS DEL ENSAYO			
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL)	104.3	0.0104	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2)	55.2	0.0055	LEVE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS
(NTP 400.042)

SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	HECHO POR	J.W.G.F
MATERIAL	: AGREGADO FINO	ING. REP	G.R.R
CANTERA	: LADRILLERA 03	FECHA	28/08/2022
MUESTRA	: M-1		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA		

DATOS DEL ENSAYO			
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL)	102.3	0.0102	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2)	56.2	0.0056	LEVE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Kimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:



ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS
(NTP 400.042)**


SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	HECHO POR	J.W.G.F
MATERIAL	: AGREGADO FINO	ING. REP	G.R.R
CANTERA	: LADRILLERA 04	FECHA	28/08/2022
MUESTRA	: M-1		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA		

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL)	104.5	0.0105	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2)	53.3	0.0053	LEVE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
<p>Nombre y firma:</p>  <p>LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>Nombre y firma:</p>  <p>LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL</p>	<p>Nombre y firma:</p>

	ENSAYOS DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS
(NTP 400.042)

SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	HECHO POR	J.W.G.F
MATERIAL	: AGREGADO FINO	ING. REP	G.R.R
CANTERA	: LADRILLERA 05	FECHA	28/08/2022
MUESTRA	: M-1		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAMBAMARCA		

DATOS DEL ENSAYO			
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL)	106.3	0.0106	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2)	54.9	0.0055	LEVE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC ----- Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC ----- Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 331.017)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
Gerente General

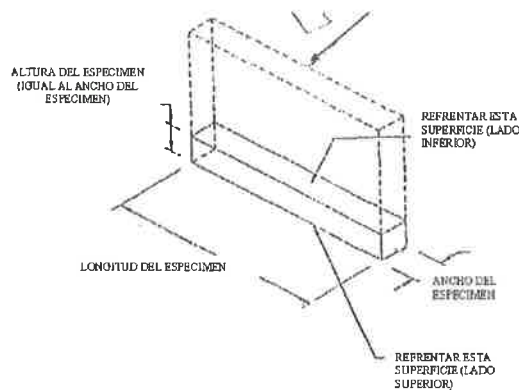
	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
IDENTIFICACION : LADRILLERA N°01
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25/08/22
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

REALIZADO POR: Solicitante
REVISADO POR: G.R.R
FECHA DE ENSAYO: 22/08/2022
TURNO: Diurno

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
LADRILLOS ARTESANALES	N° 01	210.90	0.02	0.00	130.00	0.05	0.10	70.90	0.07	0.06
LADRILLOS ARTESANALES	N° 02	210.80	0.05	0.00	127.80	0.06	0.00	70.80	0.06	0.04
LADRILLOS ARTESANALES	N° 03	220.00	0.10	0.03	129.50	0.10	0.10	70.80	0.10	0.10
LADRILLOS ARTESANALES	N° 04	210.32	0.02	0.02	128.52	0.08	0.02	70.32	0.06	0.03
LADRILLOS ARTESANALES	N° 05	210.52	0.01	0.04	127.36	0.10	0.01	70.52	0.02	0.05



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

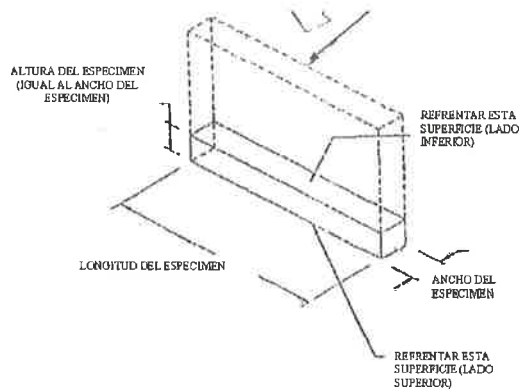
	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Variación:	01
		Fecha:	25/08/2022
		Página:	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
IDENTIFICACION : LADRILLERA N°02
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25/08/22
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

REALIZADO POR: Solicitante
REVISADO POR: G.R.R
FECHA DE ENSAYO: 22/08/2022
TURNO: Diurno

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
LADRILLOS ARTESANALES	N° 01	210.32	0.02	0.02	130.25	0.04	0.04	70.25	0.02	0.03
LADRILLOS ARTESANALES	N° 02	210.25	0.05	0.03	128.65	0.10	0.02	70.32	0.08	0.05
LADRILLOS ARTESANALES	N° 03	210.25	0.06	0.10	129.32	0.02	0.05	70.52	0.10	0.02
LADRILLOS ARTESANALES	N° 04	212.32	0.10	0.02	130.52	0.06	0.06	70.45	0.02	0.01
LADRILLOS ARTESANALES	N° 05	211.25	0.08	0.05	128.75	0.03	0.08	70.52	0.05	0.10



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

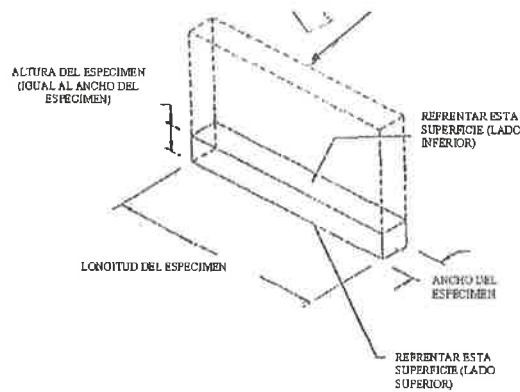
	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Verión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
IDENTIFICACION : LADRILLERA N°03
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25/08/22
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

REALIZADO POR: Solicitante
REVISADO POR: G.R.R
FECHA DE ENSAYO: 22/08/2022
TURNO: Diurno

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
LADRILLOS ARTESANALES	N° 01	211.20	0.03	0.00	128.32	0.05	0.04	70.25	0.03	0.06
LADRILLOS ARTESANALES	N° 02	212.32	0.08	0.05	129.63	0.08	0.02	70.63	0.04	0.03
LADRILLOS ARTESANALES	N° 03	210.25	0.04	0.02	130.25	0.10	0.05	70.45	0.10	0.04
LADRILLOS ARTESANALES	N° 04	213.20	0.10	0.10	128.74	0.06	0.06	70.52	0.05	0.05
LADRILLOS ARTESANALES	N° 05	212.32	0.05	0.01	130.20	0.04	0.04	70.65	0.02	0.02



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

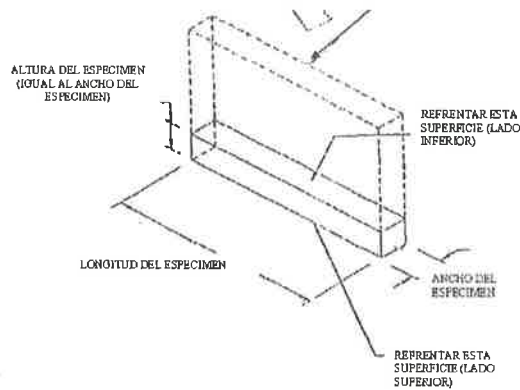
	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Revisión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
 IDENTIFICACION : LADRILLERA N°04
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 25/08/22
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
 Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

REALIZADO POR: Solicitante
 REVISADO POR: G.R.R
 FECHA DE ENSAYO: 22/08/2022
 TURNO: Día

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
LADRILLOS ARTESANALES	N° 01	212.32	0.05	0.02	128.32	0.04	0.03	70.52	0.03	0.04
LADRILLOS ARTESANALES	N° 02	211.25	0.04	0.03	127.52	0.06	0.04	70.42	0.04	0.05
LADRILLOS ARTESANALES	N° 03	212.25	0.01	0.05	129.32	0.07	0.04	70.65	0.05	0.06
LADRILLOS ARTESANALES	N° 04	212.32	0.06	0.04	127.52	0.02	0.06	70.58	0.06	0.02
LADRILLOS ARTESANALES	N° 05	211.25	0.05	0.05	128.63	0.05	0.08	70.12	0.02	0.03



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin Rimarachi GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

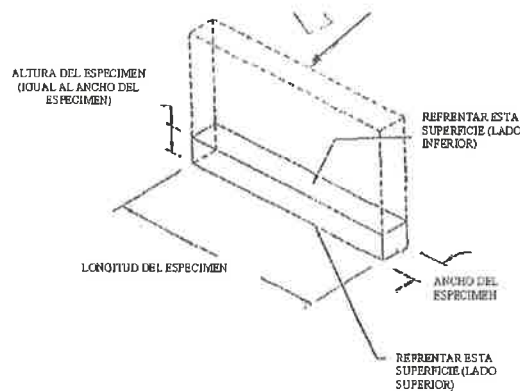
	INFORME	Código	AE-FD-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
IDENTIFICACION : LADRILLERA N°05
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25/08/22
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

REALIZADO POR: Solicitante
REVISADO POR: G.R.R
FECHA DE ENSAYO: 22/08/2022
TURNO: Diurno

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
LADRILLOS ARTESANALES	N° 01	211.25	0.02	0.03	128.65	0.04	0.01	70.25	0.01	0.10
LADRILLOS ARTESANALES	N° 02	210.32	0.04	0.08	128.75	0.02	0.10	70.32	0.02	0.02
LADRILLOS ARTESANALES	N° 03	212.52	0.05	0.04	129.32	0.05	0.02	70.52	0.05	0.05
LADRILLOS ARTESANALES	N° 04	212.32	0.06	0.05	127.52	0.00	0.06	70.22	0.09	0.06
LADRILLOS ARTESANALES	N° 05	212.52	0.08	0.09	129.63	0.02	0.05	70.32	0.06	0.01



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (NTP 399.613)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 398.613	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".	Muestreado por : Solicitante Ensayado por : Solicitante Fecha de Ensayo: 25/08/2022 Turno: Diurno
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Ladrillera : 01 Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Material : LADRILLOS ARTESANALES Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS ARTESANALES	SUPERFICIE	1.00	0.50	1.60	0.20	1.60	1.00	1.20	1.50	1.60	1.30	1.60	Máximo 4 mm
	BORDE	0.20	1.30	0.10	2.00	1.20	1.90	1.10	0.80	1.50	1.60	2.00	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022". Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Ladrillera : 02 Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Material : LADRILLOS ARTESANALES Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	Muestrado por : Solicitante Ensayado por : Solicitante Fecha de Ensayo : 25/08/2022 Turno : Día
---	--

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS ARTESANALES	SUPERFICIE	0.60	0.30	0.40	1.50	0.60	1.00	1.20	1.50	1.30	0.40	1.50	Máximo 4 mm
	BORDE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	1.20	0.30	1.20	1.80	1.80	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-04
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Veredón	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"			
Solicitante	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
Ladrillera	: 03	Ensayado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	25/08/2022
Material	: LADRILLOS ARTESANALES	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
Presentación	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS ARTESANALES	SUPERFICIE	2.20	0.30	3.00	0.10	1.50	0.20	1.30	1.40	0.50	0.80	3.00	Máximo 4 mm
	BORDE	0.40	1.00	1.70	0.70	1.00	1.00	0.70	1.20	1.50	0.70	1.70	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
Solicitante	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por	: Solicitante
Ladrillera	: 04	Ensayado por	: Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo	: 25/08/2022
Material	: LADRILLOS ARTESANALES	Turno	: Diurno
Tipo de muestra	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
Presentación	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS ARTESANALES	SUPERFICIE	2.00	2.00	2.00	0.20	1.90	0.30	1.20	2.00	1.40	0.60	2.00	Máximo 4 mm
	BORDE	2.20	2.20	1.00	0.80	3.00	1.10	0.30	0.50	1.20	1.80	3.00	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Kimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 398.613	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022". Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Ladrillera : 05 Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Materia : LADRILLOS ARTESANALES Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	Muestreado por : Solicitante Ensayado por : Solicitante Fecha de Ensayo : 25/08/2022 Turno : Diurno
--	--

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS ARTESANALES	SUPERFICIE	1.60	1.40	0.80	0.80	2.00	0.80	1.20	0.40	1.30	1.80	2.00	Máximo 4 mm
	BORDE	1.20	0.80	1.40	0.30	1.90	1.00	1.30	0.40	0.60	1.20	1.90	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Kimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (NTP 339.613: 2017)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Identificación : LADRILLERA N°01
Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Material : LADRILLOS ARTESANALES
Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 25/08/2022
Turno: Día

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		MUESTRAS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
1	Peso de la muestra sss (g)	4183	4222	4209	4202	4209	
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	3640	3657	3663	3652	3654	
RESULTADOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		14.9	15.4	14.9	15.1	15.2	15.10

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

Solicitante : TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
 Identificación : LADRILLERA N°02
 Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
 Material : LADRILLOS ARTESANALES

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: 25/08/2022
 Turno: Día

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
 Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		MUESTRAS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
1	Peso de la muestra sss (g)	3592	3678	3714	3742	3726	
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	3112	3218	3229	3264	3245	
RESULTADOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		15.4	14.3	15.0	14.6	14.8	14.84

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Identificación : LADRILLERA N°03
Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Material : LADRILLOS ARTESANALES
Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 25/08/2022
Turno: Diurno
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		MUESTRAS				
		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra sss (g)	4415	4305	4332	4358	4365
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	3974	3824	3860	3875	3905

RESULTADOS	1	2	3	4	5	PROMEDIO
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	11.1	12.6	12.2	12.5	11.8	12.03

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Solicitante : TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Identificación : LADRILLERA N°04
Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Materia : LADRILLOS ARTESANALES

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 25/08/2022
Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		MUESTRAS				
		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra sss (g)	4190	4246	4219	4252	4236
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	3655	3725	3681	3720	3707

RESULTADOS	1	2	3	4	5	PROMEDIO
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	14.6	14.0	14.6	14.3	14.3	14.36

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	25/08/2022
		Página	1 de 1

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Identificación : LADRILLERA N°05
Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Material : LADRILLOS ARTESANALES
Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 25/08/2022
Turno: Diurno
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		MUESTRAS				
		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra sss (g)	4019	4029	4031	4025	4032
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	3448	3456	3457	3453	3455

RESULTADOS		1	2	3	4	5	PROMEDIO
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		16.6	16.6	16.6	16.6	16.7	16.60

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA (NTP 339.613: 2017)

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017		Versión	01
			Página	1 de 5

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

Ubicación : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022

Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE

Fecha : 25-08-2022

Identificación : LADRILLERA N° 01

Tipo de Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	3652	220.0	120.7	80.0	265.5	222.6	22702	85.5	8.38E+03
2	LADRILLO -02	3660	219.0	120.7	80.2	264.3	193.0	19680	74.5	7.30E+03
3	LADRILLO -03	3630	218.0	120.3	80.3	262.3	162.0	16519	63.0	6.18E+03
4	LADRILLO -04	3640	221.2	120.5	80.3	266.6	179.2	18273	68.5	6.72E+03
5	LADRILLO -05	3645	219.4	120.4	80.3	264.2	204.0	20802	78.7	7.72E+03

PROMEDIO	74.0	7.26E+03
DESV. ESTANDAR	8.74	8.58E+02
f'b	65.3	6.40E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión. Se ensayaron Ladrillos completos.

Dónde: $C = W/A$

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

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

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

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	2 de 5

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Ubicación : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Fecha : 25-08-2022
Identificación : LADRILLERA N° 02
Tipo de Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO-01	3260	210.9	120.5	70.0	254.1	102.2	10421	41.0	4.02E+03
2	LADRILLO-02	3144	211.0	120.5	70.3	254.2	162.0	16519	65.0	6.37E+03
3	LADRILLO-03	3234	220.2	120.6	70.5	265.6	101.6	10360	39.0	3.83E+03
4	LADRILLO-04	3252	220.3	120.5	70.3	265.5	143.1	14592	55.0	5.39E+03
5	LADRILLO-05	3263	220.4	120.4	70.4	265.4	153.5	15652	59.0	5.78E+03

PROMEDIO	51.79	5.08E+03
DESV. ESTANDAR	11.35	1.11E+03
f _b	40.44	3.97E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión. Se ensayaron Ladrillos completos.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁴).

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

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

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	3 de 5

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Ubicación : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Solicitante : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Fecha : 25-08-2022
Identificación : LADRILLERA N° 03
Tipo de Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	3773	220.0	120.7	70.6	265.5	172.1	17546	66.1	6.48E+03
2	LADRILLO -02	3938	221.5	120.8	70.9	267.6	136.5	13919	52.0	5.10E+03
3	LADRILLO -03	3837	220.4	120.6	70.7	265.8	146.0	14888	56.0	5.49E+03
4	LADRILLO -04	3852	220.3	120.3	70.5	264.9	158.6	16176	61.1	5.99E+03
5	LADRILLO -05	3845	220.4	120.4	70.5	265.4	153.5	15652	59.0	5.78E+03

PROMEDIO	58.83	5.77E+03
DESV. ESTANDAR	5.29	5.19E+02
f ^b	53.54	5.25E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión, Se ensayaron Ladrillos completos.

Dónde: $C = W / A$

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

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

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

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	QCC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	4 de 5

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Ubicación : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Solicitante : TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Fecha : 25-08-2022
Identificación : LADRILLERA N° 04
Tipo de Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	3693	210.4	120.5	70.7	253.5	147.2	15010	59.2	5.81E+03
2	LADRILLO -02	3642	210.9	120.9	70.6	255.0	159.0	16213	63.6	6.24E+03
3	LADRILLO -03	3588	210.5	120.7	70.7	254.1	160.2	16336	64.3	6.30E+03
4	LADRILLO -04	3565	210.3	120.4	70.3	253.0	158.9	16203	64.0	6.28E+03
5	LADRILLO -05	3585	210.4	120.4	70.3	253.3	152.8	15581	61.5	6.03E+03

PROMEDIO	62.52	6.13E+03
DESV. ESTANDAR	2.16	2.11E+02
f _b	60.37	5.92E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión. Se ensayaron Ladrillos completos.

Dónde: $C = W/A$

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

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

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

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

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

TESIS : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
Ubicación : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
Solicitante : TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Fecha : 25-08-2022
Identificación : LADRILLERA N° 05
Tipo de Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA (KN)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO-01	3497	220.4	130.0	70.6	286.5	143.5	14633	51.1	5.01E+03
2	LADRILLO-02	3514	220.3	120.9	70.5	266.3	159.5	16264	61.1	5.99E+03
3	LADRILLO-03	3408	220.3	120.8	70.5	266.1	151.5	15448	58.1	5.69E+03
4	LADRILLO-04	3452	220.5	120.5	70.3	265.7	155.0	15805	59.5	5.83E+03
5	LADRILLO-05	3562	220.1	120.4	70.5	265.0	145.8	14867	56.1	5.50E+03

PROMEDIO	57.15	5.60E+03
DESV. ESTANDAR	3.86	3.79E+02
f ^b	53.29	5.23E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
 Se ensayaron Ladrillos completos.

Dónde: $C = W / A$

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

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

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

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

ENSAYOS DE EFLORESCENCIA EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (NTP 339.613)


 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremías Bamarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

VELO DE SECADERO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	1 de 5

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE SECADERO	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	16/09/2022
MATERIAL	: LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°01		

MUESTRA	ENSAYO	N° DE UNIDAD	EDAD (DIAS)	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	1	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	2	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	3	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	4	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	5	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <hr/> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <hr/> Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	2 de 5

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE SECADERO	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	16/09/2022
MATERIAL	: LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°02		

MUESTRA	ENSAYO	N° DE UNIDAD	EDAD (DÍAS)	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	1	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	2	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	3	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	4	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	5	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA


GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	3 de 5

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE SECADERO	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	16/09/2022
MATERIAL	: LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°03		

MUESTRA	ENSAYO	N° DE UNIDAD	EDAD (DIAS)	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	1	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	2	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	3	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	4	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	5	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Gerente General CERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	4 de 5

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE SECADERO	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	16/09/2022
MATERIAL	: LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°04		

MUESTRA	ENSAYO	N° DE UNIDAD	EDAD (DIAS)	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	1	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	2	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	3	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	4	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	5	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	5 de 5

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE SECADERO	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	16/09/2022
MATERIAL	: LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°05		

MUESTRA	ENSAYO	N° DE UNIDAD	EDAD (DÍAS)	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	1	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	2	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	3	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	4	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	EFLORESCENCIA	5	0	LA UNIDAD NO PRESENTA EFLORESCENCIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  Geremías Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

VELO DE HORNO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339, 613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	1 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G. R. R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Procedencia : LADRILLERA N°01

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	0 DIAS	22.10	12.30	-	0.00	0.00	271.83	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.10	12.30	-	0.00	0.00	271.83	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.10	-	7.90	0.00	0.00	174.59	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.10	-	7.90	0.00	0.00	174.59	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	0 DIAS	21.30	12.65	-	0.00	0.00	269.45	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.30	12.65	-	0.00	0.00	269.45	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	98.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	98.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.30	-	7.80	0.00	0.00	166.14	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.30	-	7.80	0.00	0.00	166.14	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	0 DIAS	21.85	12.32	-	0.00	0.00	269.19	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.85	12.32	-	0.00	0.00	269.19	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.32	7.70	0.00	0.00	84.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.32	7.70	0.00	0.00	84.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.85	-	7.70	0.00	0.00	168.25	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.85	-	7.70	0.50	0.00	168.25	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	0 DIAS	21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.65	7.90	0.00	0.00	99.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.65	7.90	0.00	0.00	99.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.52	-	7.90	0.00	0.00	170.01	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.52	-	7.90	0.00	0.00	170.01	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	0 DIAS	21.32	12.45	-	0.00	0.00	265.43	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.32	12.45	-	0.00	0.00	265.43	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.45	7.80	0.00	0.00	97.11	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.45	7.80	0.00	0.00	97.11	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.32	-	7.80	0.00	0.00	166.30	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.32	-	7.80	0.00	0.00	166.30	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
 <p> LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC TÉCNICO LEI <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO </p>	<p style="text-align: center;">JEFE LEM</p>  <p> LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin/Rimarachin</i> GERENTE GENERAL </p>	<p style="text-align: center;">CQC - I.EM</p> <p>Nombre y firma:</p>

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	2 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Precedencia : LADRILLERA N°01

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	7 DIAS	21,90	13,00	-	3,50	3,50	284,70	12,25	4,303	4,303
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21,90	13,00	-	0,00	0,00	284,70	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	13,00	7,90	0,00	0,00	102,70	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	13,00	7,90	0,00	0,00	102,70	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21,90	-	7,90	0,00	0,00	173,01	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21,90	-	7,90	0,00	0,00	173,01	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	7 DIAS	21,80	12,70	-	1,60	14,00	276,86	22,40	8,091	8,091
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21,80	12,70	-	0,00	0,00	276,86	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	7 DIAS	21,70	12,70	-	2,00	2,50	275,59	5,00	1,814	4,318
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21,70	12,70	-	2,30	3,00	275,59	6,90	2,504	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	7 DIAS	21,80	12,60	-	1,50	5,00	274,68	7,50	2,730	4,369
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21,80	12,60	-	1,00	4,50	274,68	4,50	1,638	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	7 DIAS	21,80	12,60	-	1,90	4,30	274,68	8,17	2,974	4,337
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21,80	12,60	-	0,78	4,80	274,68	3,74	1,363	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  Geremias Rimarachin/Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Verelón	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	3 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°01

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G. R. R.
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	14 DIAS	22.00	12.85	-	0.00	0.00	282.70	0.00	0.000	5.571
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	3.50	4.50	282.70	15.75	5.571	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	


MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	14 DIAS	21.90	12.70	-	0.00	0.00	278.13	0.00	0.000	5.034
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.90	12.70	-	2.00	7.00	278.13	14.00	5.034	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	14 DIAS	21.80	12.90	-	0.00	0.00	281.22	0.00	0.000	5.293
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.80	12.90	-	0.00	0.00	281.22	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.80	-	7.80	2.25	4.00	170.04	9.00	5.293	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.80	-	7.80	0.00	0.00	170.04	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	14 DIAS	21.70	12.70	-	0.00	0.00	275.59	0.00	0.000	5.300
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.70	12.70	-	0.00	0.00	275.59	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.70	7.80	1.75	3.00	99.06	5.25	5.300	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.70	-	7.80	0.00	0.00	169.26	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.70	-	7.80	0.00	0.00	169.26	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	14 DIAS	21.50	12.90	-	3.00	4.50	277.35	13.50	4.867	4.867
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma: Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Veredón	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	4 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022",
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°01

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	28 DIAS	22.00	12.85	-	1.00	18.03	282.70	16.03	5.670	5.670
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	0.00	0.00	282.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	28 DIAS	21.50	12.85	-	10.00	1.16	276.28	11.60	4.199	4.199
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.85	-	0.00	0.00	276.28	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	0.85	3.85	277.35	3.27	1.180	5.514
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.00	1.90	277.35	1.90	0.685	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	1.16	4.50	167.70	5.22	3.113	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.50	1.80	167.70	0.90	0.537	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	28 DIAS	21.60	12.90	-	3.35	4.50	278.64	15.08	5.410	5.410
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.60	12.90	-	0.00	0.00	278.64	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.60	-	7.80	0.00	0.00	168.48	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.60	-	7.80	0.00	0.00	168.48	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	2.23	7.00	277.35	15.61	5.628	5.628
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339, 613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Veredón	01
			Fecha	10/09/2022
			Página	5 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G. R. R.
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 Procedencia : LADRILLERA N°02

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	0 DIAS	22.15	12.54	-	0.00	0.00	277.76	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.15	12.54	-	0.00	0.00	277.76	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.54	7.80	0.00	0.00	97.81	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.54	7.80	0.00	0.00	97.81	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.15	-	7.80	0.00	0.00	172.77	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.15	-	7.80	0.00	0.00	172.77	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	0 DIAS	21.32	12.52	-	0.00	0.00	266.93	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.32	12.52	-	0.00	0.00	266.93	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.52	7.70	0.00	0.00	96.40	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.52	7.70	0.00	0.00	96.40	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.32	-	7.70	0.00	0.00	164.16	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.32	-	7.70	0.00	0.00	164.16	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	0 DIAS	21.32	12.52	-	0.00	0.00	266.93	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.32	12.52	-	0.00	0.00	266.93	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.52	7.90	0.00	0.00	98.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.52	7.90	0.00	0.00	98.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.32	-	7.90	0.00	0.00	168.43	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.32	-	7.90	0.50	0.00	168.43	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	0 DIAS	21.52	12.35	-	0.00	0.00	265.77	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.52	12.35	-	0.00	0.00	265.77	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.35	7.80	0.00	0.00	96.33	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.35	7.80	0.00	0.00	96.33	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	0 DIAS	21.85	12.65	-	0.00	0.00	276.40	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.85	12.65	-	0.00	0.00	276.40	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.65	7.90	0.00	0.00	99.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.65	7.90	0.00	0.00	99.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.85	-	7.90	0.00	0.00	172.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.85	-	7.90	0.00	0.00	172.62	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  ERLIN CLAVO RIMARACHIN LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  GEREMIAS RIMARACHIN GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FD-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	6 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°02

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G R R
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1,00	7 DIAS	22,00	12,50	-	0,98	21,00	275,00	20,58	7,484	7,484
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22,00	12,50	-	0,00	0,00	275,00	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,50	7,90	0,00	0,00	98,75	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,50	7,90	0,00	0,00	98,75	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22,00	-	7,90	0,00	0,00	173,80	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22,00	-	7,90	0,00	0,00	173,80	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	6,90	7,00	273,42	48,30	17,665	34,091
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	2,78	13,00	273,42	36,14	13,218	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	11,00	0,50	171,43	5,50	3,208	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3,00	7 DIAS	21,50	12,50	-	5,00	6,00	268,75	30,00	11,163	24,742
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,50	12,50	-	4,00	3,00	268,75	12,00	4,465	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,50	7,90	3,00	3,00	98,75	9,00	9,114	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,50	7,90	0,00	0,00	98,75	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,50	-	7,90	0,00	0,00	169,85	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,50	-	7,90	0,00	0,00	169,85	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4,00	7 DIAS	21,80	12,60	-	5,20	10,00	274,68	52,00	18,931	27,664
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,80	12,60	-	2,50	8,00	274,68	20,00	7,281	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	1,00	2,50	172,22	2,50	1,452	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5,00	7 DIAS	22,00	12,60	-	4,00	5,50	277,20	22,00	7,937	12,266
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22,00	12,60	-	3,00	4,00	277,20	12,00	4,329	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22,00	-	7,90	0,00	0,00	173,80	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22,00	-	7,90	0,00	0,00	173,80	0,00	0,000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	7 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 Procedencia : LADRILLERA N°02

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	100	14 DIAS	21.90	12.85	-	2.80	12.00	281.42	33.60	11.940	24.377
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.90	12.85	-	3.50	10.00	281.42	35.00	12.437	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	200	14 DIAS	22.00	12.85	-	3.35	10.00	282.70	33.50	11.850	24.231
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	3.50	10.00	282.70	35.00	12.381	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	300	14 DIAS	21.50	12.90	-	0.85	5.50	277.35	4.68	1.686	26.430
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	2.20	6.50	277.35	14.30	5.156	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	2.10	8.50	167.70	17.85	10.644	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	2.00	7.50	167.70	15.00	8.845	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	400	14 DIAS	22.00	12.85	-	3.50	10.00	282.70	35.00	12.381	26.530
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	2.50	16.00	282.70	40.00	14.149	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	500	14 DIAS	21.50	12.90	-	0.00	4.50	277.35	0.00	0.000	26.279
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	2.50	6.00	277.35	15.00	5.408	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	5.00	7.00	167.70	35.00	20.871	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
<p>TECNICO LEM</p> <p>Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC</p> <p style="text-align: center;">Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>JEFE LEM</p> <p>Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC</p> <p style="text-align: center;">Geremias Rimarachin CENTE GENERAL</p>	<p>CGC - LEM</p> <p>Nombre y firma:</p>

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	8 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G.R.R.
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 Procedencia : LADRILLERA N°02

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	28 DIAS	22.00	12.85	-	3.35	20.00	282.70	67.00	23.700	30.421
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	1.00	19.00	282.70	19.00	6.721	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	28 DIAS	22.00	12.85	-	3.35	20.00	282.70	67.00	23.700	30.421
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	1.00	19.00	282.70	19.00	6.721	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	3.50	10.00	277.35	35.00	12.619	30.915
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	2.50	7.00	277.35	17.50	6.310	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	1.80	7.00	167.70	12.60	7.513	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	1.50	5.00	167.70	7.50	4.472	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	28 DIAS	22.00	12.85	-	4.00	15.00	282.70	60.00	21.224	30.775
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	3.00	9.00	282.70	27.00	9.551	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	2.00	9.00	277.35	18.00	6.490	30.425
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	3.00	10.00	277.35	30.00	10.817	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	2.00	6.00	167.70	12.00	7.156	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	2.00	5.00	167.70	10.00	5.963	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339, 613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	9 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Procedencia : LADRILLERA N°03

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	0 DIAS	21.60	12.30	-	0.00	0.00	265.68	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.60	12.30	-	0.00	0.00	265.68	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.60	-	7.90	0.00	0.00	170.64	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.60	-	7.90	0.00	0.00	170.64	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	0 DIAS	21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	98.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	98.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	0 DIAS	21.32	12.74	-	0.00	0.00	271.62	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.32	12.74	-	0.00	0.00	271.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.74	7.70	0.00	0.00	98.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.74	7.70	0.00	0.00	98.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.32	-	7.70	0.00	0.00	164.16	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.32	-	7.70	0.50	0.00	164.16	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	0 DIAS	21.35	12.85	-	0.00	0.00	274.35	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.35	12.85	-	0.00	0.00	274.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.35	-	7.80	0.00	0.00	166.53	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.35	-	7.80	0.00	0.00	166.53	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	0 DIAS	21.74	12.85	-	0.00	0.00	279.35	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.74	12.85	-	0.00	0.00	279.36	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.90	0.00	0.00	101.52	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.90	0.00	0.00	101.52	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.74	-	7.80	0.00	0.00	171.75	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.74	-	7.90	0.00	0.00	171.75	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	10 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Precedencia : LADRILLERA N°03

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R.
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	3,25	15,00	273,42	48,75	17,830	17,830
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	0,00	0,00	273,42	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2,00	7 DIAS	21,80	12,80	-	2,25	11,00	279,04	24,75	8,870	41,900
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,80	12,80	-	2,25	11,00	279,04	24,75	8,870	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,80	7,00	0,00	0,00	101,12	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,80	7,90	0,00	0,00	101,12	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	1,83	10,00	172,22	18,30	10,626	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	3,33	7,00	172,22	23,31	13,535	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3,00	7 DIAS	21,80	12,60	-	6,90	7,00	274,68	48,30	17,584	30,741
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,80	12,60	-	2,78	13,00	274,68	36,14	13,157	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4,00	7 DIAS	21,80	12,60	-	4,25	8,00	274,68	34,00	12,378	39,124
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,80	12,60	-	1,78	12,60	274,68	22,43	8,165	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	4,00	8,00	172,22	32,00	18,581	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	5,60	6,00	273,42	33,60	12,289	25,806
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	2,80	13,20	273,42	36,96	13,518	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-7B
			Versión	01
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Fecha	10/09/2022
			Página	11 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°03

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	14 DIAS	21.50	12.85	-	3.35	20.00	276.28	67.00	24.251	36.117
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.85	-	1.00	19.00	276.28	19.00	6.877	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	1.00	5.00	100.23	5.00	4.989	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	14 DIAS	22.00	12.85	-	2.60	22.00	282.70	57.20	20.233	38.609
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	1.00	19.00	282.70	19.00	6.721	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	4.00	5.00	171.60	20.00	11.655	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	14 DIAS	21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	35.251
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	5.00	5.00	277.35	25.00	9.014	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	5.00	8.00	167.70	40.00	23.852	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	2.00	2.00	167.70	4.00	2.385	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	14 DIAS	21.50	12.85	-	0.00	8.00	276.28	0.00	0.000	35.899
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.85	-	6.00	9.00	276.28	54.00	19.546	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	3.00	4.00	100.23	12.00	11.972	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	1.00	2.00	100.23	2.00	1.995	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	1.00	2.00	167.70	2.00	1.193	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	1.00	2.00	167.70	2.00	1.193	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	14 DIAS	22.00	12.90	-	4.00	10.00	283.80	40.00	14.094	38.190
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.90	-	4.00	8.00	283.80	32.00	11.276	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	2.00	7.00	171.60	14.00	8.159	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	2.00	4.00	171.60	8.00	4.662	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-78
			Veredón	01
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA		Fecha	10/09/2022
			Página	12 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G.R.R.
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 Procedencia : LADRILLERA N°03

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	28 DIAS	21.90	12.70	-	7.35	16.00	278.13	117.60	42.282	42.282
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.90	12.70	-	0.00	0.00	278.13	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.90	-	7.80	0.00	0.00	170.82	0.00	0.000	


MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	28 DIAS	21.50	12.32	-	2.10	11.20	264.88	23.52	8.879	41.267
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.32	-	3.81	11.00	264.88	41.91	15.822	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.32	7.80	0.00	0.00	96.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.32	7.80	0.00	0.00	96.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	6.00	4.63	167.70	27.78	16.565	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	28 DIAS	21.70	12.90	-	4.00	10.00	279.93	40.00	14.289	40.761
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.70	12.90	-	1.00	12.00	279.93	12.00	4.287	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	1.50	4.00	100.62	6.00	5.963	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	2.00	4.00	100.62	8.00	7.951	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.70	-	7.80	1.00	8.00	169.26	6.00	4.726	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.70	-	7.80	1.00	6.00	169.26	6.00	3.545	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	28 DIAS	21.90	12.85	-	3.00	16.00	281.42	54.00	19.189	40.188
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.90	12.85	-	1.00	19.00	281.42	19.00	6.752	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	2.00	3.00	100.23	6.00	5.986	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	1.00	3.00	100.23	3.00	2.993	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.90	-	7.80	1.00	3.00	170.82	3.00	1.756	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.90	-	7.80	2.00	3.00	170.82	6.00	3.512	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	28 DIAS	21.80	12.90	-	0.50	6.00	281.22	3.00	1.067	40.576
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.80	12.90	-	1.00	5.00	281.22	5.00	1.778	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	2.00	5.00	100.62	10.00	9.938	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	2.00	2.00	100.62	4.00	3.975	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.80	-	7.80	3.00	6.00	170.04	18.00	10.586	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.80	-	7.80	4.50	5.00	170.04	22.50	13.232	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.813 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	10/09/2022
			Página	13 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G. R. R.
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 Procedencia : LADRILLERA N°04

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	0 DIAS	21.60	12.30	-	0.00	0.00	265.68	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.60	12.30	-	0.00	0.00	265.68	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.30	7.90	0.00	0.00	97.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.60	-	7.90	0.00	0.00	170.64	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.60	-	7.90	0.00	0.00	170.64	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	0 DIAS	21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.52	12.65	-	0.00	0.00	272.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	88.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.65	7.80	0.00	0.00	88.67	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	0 DIAS	21.32	12.74	-	0.00	0.00	271.62	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.32	12.74	-	0.00	0.00	271.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.74	7.70	0.00	0.00	98.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.74	7.70	0.00	0.00	98.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.32	-	7.70	0.00	0.00	164.16	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.32	-	7.70	0.50	0.00	164.16	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	0 DIAS	21.35	12.85	-	0.00	0.00	274.35	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.35	12.85	-	0.00	0.00	274.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.35	-	7.80	0.00	0.00	166.53	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.35	-	7.80	0.00	0.00	166.53	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	0 DIAS	21.74	12.85	-	0.00	0.00	279.36	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.74	12.85	-	0.00	0.00	279.36	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.90	0.00	0.00	101.52	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.90	0.00	0.00	101.52	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.74	-	7.90	0.00	0.00	171.75	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.74	-	7.90	0.00	0.00	171.75	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FD-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	14 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°04

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1,00	7 DIAS	21,60	12,50	-	1,00	11,00	270,00	11,00	4,074	4,074
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,60	12,50	-	0,00	0,00	270,00	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,50	7,90	0,00	0,00	98,75	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,50	7,90	0,00	0,00	98,75	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,60	-	7,90	0,00	0,00	170,64	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,60	-	7,90	0,00	0,00	170,64	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2,00	7 DIAS	21,80	12,70	-	0,00	0,00	276,86	0,00	0,000	0,000
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,80	12,70	-	0,00	0,00	276,86	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,70	7,90	0,00	0,00	100,33	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,80	-	7,90	0,00	0,00	172,22	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	0,50	2,00	273,42	1,00	0,366	1,463
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	1,00	3,00	273,42	3,00	1,097	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	0,00	0,00	273,42	0,00	0,000	0,000
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	0,00	0,00	273,42	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5,00	7 DIAS	21,70	12,60	-	0,20	1,00	273,42	0,20	0,073	2,997
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21,70	12,60	-	0,10	0,20	273,42	0,02	0,007	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,90	0,00	0,00	99,54	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21,70	-	7,90	0,00	0,00	171,43	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21,70	-	7,90	1,00	5,00	171,43	5,00	2,917	

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 330.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	10/09/2022
			Página	15 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°04

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO (cm²)	ÁREA DE EFLORESCENCIA (cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	14 DIAS	22.00	12.85	-	2.00	3.00	282.70	6.00	2.122	6.948
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	2.00	4.00	282.70	8.00	2.830	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	1.00	2.00	100.23	2.00	1.995	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	14 DIAS	22.00	12.85	-	0.00	0.00	282.70	0.00	0.000	6.326
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	2.00	4.00	282.70	6.00	2.830	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	2.00	3.00	171.60	6.00	3.497	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	14 DIAS	21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	6.337
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	1.00	6.00	277.35	6.00	2.163	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	1.00	7.00	167.70	7.00	4.174	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	14 DIAS	22.00	12.85	-	0.00	0.00	282.70	0.00	0.000	6.190
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	3.50	5.00	282.70	17.50	6.190	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	14 DIAS	21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	6.136
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	2.10	4.90	167.70	10.29	6.136	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME		Código	AE-FO-78
			Versión	01
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA		Fecha	10/09/2022
			Página	16 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Procedencia : LADRILLERA N°04

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	28 DIAS	21.80	12.70	-	1.00	7.00	276.66	7.00	2.528	2.528
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.80	12.70	-	0.00	0.00	276.66	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.70	7.80	0.00	0.00	99.06	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.80	-	7.80	0.00	0.00	170.04	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.80	-	7.80	0.00	0.00	170.04	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	28 DIAS	21.70	12.60	-	2.85	13.00	273.42	37.05	13.551	25.419
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.70	12.60	-	2.85	11.00	273.42	32.45	11.866	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.60	7.80	0.00	0.00	98.28	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.60	7.80	0.00	0.00	98.28	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.70	-	7.80	0.00	0.00	169.26	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.70	-	7.80	0.00	0.00	169.26	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	2.25	4.00	277.35	9.00	3.245	14.343
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.50	5.00	277.35	2.50	0.901	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	2.50	3.00	167.70	7.50	4.472	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	2.40	4.00	167.70	8.60	5.725	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	28 DIAS	22.00	12.85	-	1.00	15.00	282.70	15.00	5.306	7.075
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22.00	12.85	-	0.50	10.00	282.70	5.00	1.769	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.85	7.80	0.00	0.00	100.23	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	0.00	0.00	171.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	28 DIAS	21.50	12.90	-	2.00	8.00	277.35	16.00	5.769	5.769
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			21.50	12.90	-	0.00	0.00	277.35	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			21.50	-	7.80	0.00	0.00	167.70	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022",
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE HORNO
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°05

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G R R
Fecha de Ensayo: 10/09/2022

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	0 DIAS	22.30	12.50	-	0.00	0.00	278.75	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.30	12.50	-	0.00	0.00	278.75	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.50	7.00	0.00	0.00	98.75	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.50	7.90	0.00	0.00	98.75	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.30	-	7.90	0.00	0.00	176.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.30	-	7.90	0.00	0.00	176.17	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	0 DIAS	21.52	12.30	-	0.00	0.00	264.70	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.52	12.30	-	0.00	0.00	264.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.30	7.80	0.00	0.00	95.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.30	7.80	0.00	0.00	95.94	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.52	-	7.80	0.00	0.00	167.86	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	0 DIAS	21.45	12.63	-	0.00	0.00	270.91	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.45	12.63	-	0.00	0.00	270.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.63	7.70	0.00	0.00	97.25	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.63	7.70	0.00	0.00	97.25	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.45	-	7.70	0.00	0.00	165.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.45	-	7.70	0.50	0.00	165.17	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	0 DIAS	21.42	12.32	-	0.00	0.00	263.89	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.42	12.32	-	0.00	0.00	263.89	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.32	7.80	0.00	0.00	96.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.32	7.80	0.00	0.00	96.10	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.42	-	7.80	0.00	0.00	167.08	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.42	-	7.80	0.00	0.00	167.08	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	0 DIAS	21.45	12.68	-	0.00	0.00	271.99	0.00	0.000	NO PRESENTA EFLORESCENCIA
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			21.45	12.68	-	0.00	0.00	271.99	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.68	7.90	0.00	0.00	100.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.68	7.90	0.00	0.00	100.17	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			21.45	-	7.90	0.00	0.00	169.46	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			21.45	-	7.90	0.00	0.00	169.46	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	18 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE **Muestreado por** : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO **Ensayado por** : G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 **Fecha de Ensayo**: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Procedencia : LADRILLERA N°05

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO (cm ²)	ÁREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	7 DIAS	22.40	12.90	-	5.00	2.50	288.96	12.50	4.326	4.326
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.40	12.90	-	0.00	0.00	288.96	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.90	0.00	0.00	101.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.90	0.00	0.00	101.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.40	-	7.90	0.00	0.00	176.96	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.40	-	7.90	0.00	0.00	176.96	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	7 DIAS	22.40	13.00	-	3.33	8.00	291.20	26.64	9.148	13.713
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.40	13.00	-	1.00	10.00	291.20	10.00	3.434	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.40	-	7.90	0.00	0.00	176.96	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.40	-	7.90	1.00	2.00	176.96	2.00	1.130	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	7 DIAS	22.20	13.00	-	5.20	7.50	288.60	39.00	13.514	13.514
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.20	13.00	-	0.00	0.00	288.60	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.20	-	7.90	0.00	0.00	175.38	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.20	-	7.90	0.00	0.00	175.38	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	7 DIAS	22.10	13.00	-	2.30	8.00	287.30	18.40	6.404	6.404
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.10	13.00	-	0.00	0.00	287.30	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	13.00	7.90	0.00	0.00	102.70	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.10	-	7.90	0.00	0.00	174.59	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.10	-	7.90	0.00	0.00	174.59	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		ÁREA DE LADRILLO	ÁREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	7 DIAS	22.00	12.90	-	3.50	6.50	283.80	22.75	8.016	8.016
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.90	-	0.00	0.00	283.80	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.90	0.00	0.00	101.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.90	0.00	0.00	101.91	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.90	0.00	0.00	173.80	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.90	0.00	0.00	173.80	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	19 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022",
 SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
 SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G R R
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
 MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
 Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 Procedencia : LADRILLERA N°05

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	1.00	14 DIAS	22.20	12.90	-	3.00	4.00	286.38	12.00	4.190	10.399
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.20	12.90	-	3.00	6.50	286.38	19.50	6.809	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.20	-	7.80	0.00	0.00	173.16	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.20	-	7.80	0.00	0.00	173.16	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	2.00	14 DIAS	22.10	12.90	-	1.00	10.00	285.09	10.00	3.508	11.400
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.10	12.90	-	1.50	15.00	285.00	22.50	7.892	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	0.00	0.00	100.62	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.10	-	7.80	0.00	0.00	172.38	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.10	-	7.80	0.00	0.00	172.38	0.00	0.000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	3.00	14 DIAS	20.90	13.10	-	1.25	3.75	279.79	4.69	1.712	11.051
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			20.90	13.10	-	1.25	4.50	279.79	5.63	2.054	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	13.10	7.80	0.00	0.00	102.18	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	13.10	7.80	0.00	0.00	102.18	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			20.90	-	7.80	1.25	4.00	163.02	5.00	3.067	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			20.90	-	7.80	1.25	5.50	163.02	6.88	4.217	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	4.00	14 DIAS	22.00	12.90	-	1.70	1.70	283.80	2.89	1.018	11.213
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.00	12.90	-	2.00	2.00	283.80	4.00	1.409	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	12.90	7.80	1.20	1.50	100.62	1.80	1.789	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	12.90	7.80	1.50	2.00	100.62	3.00	2.982	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.00	-	7.80	2.00	2.00	171.60	4.00	2.331	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.00	-	7.80	1.70	1.70	171.60	2.89	1.684	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA SUPERIOR	5.00	14 DIAS	22.10	13.00	-	0.00	0.00	287.30	0.00	0.000	11.834
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TABLA INFERIOR			22.10	13.00	-	4.25	8.00	287.30	34.00	11.834	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA IZQUIERDA			-	13.00	7.80	0.00	0.00	101.40	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	TESTA DERECHA			-	13.00	7.80	0.00	0.00	101.40	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO IZQUIERDO			22.10	-	7.80	0.00	0.00	172.38	0.00	0.000	
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CANTO DERECHO			22.10	-	7.80	0.00	0.00	172.38	0.00	0.000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	Versión	01
		Fecha	10/09/2022
		Página	20 de 20

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022"
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE Muestreado por : Solicitante
SECADO : VELO DE HORNO Ensayado por : G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 10/09/2022
MATERIAL : LADRILLOS ARTESANALES
Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Precedencia : LADRILLERA N°05

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO (cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	1.00	28 DIAS	22,50	12,60	-	1,00	4,70	283,50	4,70	1,658	1,658
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22,50	12,60	-	0,00	0,00	283,50	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,60	7,80	0,00	0,00	98,28	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,60	7,80	0,00	0,00	98,28	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22,50	-	7,80	0,00	0,00	175,50	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22,50	-	7,80	0,00	0,00	175,50	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	2.00	28 DIAS	23,30	12,70	-	4,50	10,50	295,91	47,25	15,968	21,697
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			23,30	12,70	-	1,83	6,00	295,91	10,98	3,711	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,70	7,80	2,00	1,00	99,06	2,00	2,019	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,70	7,80	0,00	0,00	99,06	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			23,30	-	7,80	0,00	0,00	181,74	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			23,30	-	7,80	0,00	0,00	181,74	0,00	0,000	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	3.00	28 DIAS	22,40	12,80	-	1,70	10,00	286,72	17,00	5,929	19,789
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22,40	12,80	-	0,50	14,00	286,72	7,00	2,441	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,80	7,80	0,00	0,00	99,84	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,80	7,80	0,00	0,00	99,84	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22,40	-	7,80	0,50	4,50	174,72	2,25	1,288	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22,40	-	7,80	1,50	11,80	174,72	17,70	10,130	

MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	4.00	28 DIAS	22,50	12,90	-	3,35	10,00	290,25	33,50	11,542	16,710
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22,50	12,90	-	1,00	15,00	290,25	15,00	5,168	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,90	7,80	0,00	0,00	100,62	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,90	7,80	0,00	0,00	100,62	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22,50	-	7,80	0,00	0,00	175,50	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22,50	-	7,80	0,00	0,00	175,50	0,00	0,000	


MUESTRA	CARA	N° DE UNIDAD	EDAD	MEDIDAS DE LADRILLO (cm)			MEDIDAS DE EFLORESCENCIA (cm)		AREA DE LADRILLO	AREA DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA	PORCENTAJE TOTAL DE EFLORESCENCIA
				LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	LARGO				
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA SUPERIOR	5.00	28 DIAS	22,80	12,80	-	2,50	4,00	291,84	10,00	3,427	6,853
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TABLA INFERIOR			22,80	12,80	-	2,50	4,00	291,84	10,00	3,427	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA IZQUIERDA			-	12,80	7,80	0,00	0,00	99,84	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	TESTA DERECHA			-	12,80	7,80	0,00	0,00	99,84	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO IZQUIERDO			22,80	-	7,80	0,00	0,00	177,84	0,00	0,000	
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CANTO DERECHO			22,80	-	7,80	0,00	0,00	177,84	0,00	0,000	

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:

VELO DE OBRA

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Kimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	11/10/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".
SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
SECADO : VELO DE OBRA
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022
MATERIAL : PILAS DE LADRILLOS ARTESANALES
TIPO DE MUESTRA : PILAS
PROCEDENCIA : LADRILLERA N°01

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : G.R.R
Fecha de Ensayo: 11/10/2022

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA (Cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (Cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	0	23.20	12.70	25.20	2398.64	0	NO PRESENTA
PILA N°02	0	22.10	12.70	25.00	2301.34	0	NO PRESENTA
PILA N°03	0	20.52	12.70	26.00	2248.65	0	NO PRESENTA
PILA N°04	0	21.32	12.70	25.00	2242.53	0	NO PRESENTA
PILA N°05	0	17.25	12.70	25.00	1935.65	0	NO PRESENTA
PROMEDIO							NO PRESENTA


DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	7	23.20	12.70	25.10	2396.64	8.00	0.33
PILA N°02	7	21.80	12.70	25.00	2279.47	5.00	0.22
PILA N°03	7	20.40	12.70	25.00	2173.16	7.00	0.32
PILA N°04	7	19.00	12.70	26.00	2131.00	5.00	0.23
PILA N°05	7	17.60	12.70	26.00	2034.76	6.00	0.29
PROMEDIO							0.28

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	14	23.20	12.70	25.20	2398.64	22.00	0.92
PILA N°02	14	21.80	12.70	25.20	2292.52	18.00	0.79
PILA N°03	14	20.40	12.70	25.00	2186.40	20.00	0.91
PILA N°04	14	19.00	12.70	26.00	2099.30	19.00	0.91
PILA N°05	14	17.60	12.70	26.00	1992.34	23.00	1.15
PROMEDIO							0.93

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	28	23.20	12.70	25.20	2398.64	119.93	5.00
PILA N°02	28	21.80	12.70	25.20	2292.52	13.28	0.58
PILA N°03	28	20.40	12.70	25.00	2186.40	33.00	1.52
PILA N°04	28	19.00	12.70	26.00	2099.30	23.00	1.11
PILA N°05	28	17.60	12.70	26.00	1992.34	18.00	0.92
PROMEDIO							1.80

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	11/10/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE OBRA	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	11/10/2022
MATERIAL	: PILAS DE LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: PILAS		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°02		


DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA (Cm²)	AREA DE EFLORESCENCIA (Cm²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	0	23.30	12.70	25.00	2406.94	0	NO PRESENTA
PILA N°02	0	22.50	12.70	25.00	2331.50	0	NO PRESENTA
PILA N°03	0	20.40	12.70	26.00	2239.36	0	NO PRESENTA
PILA N°04	0	21.52	12.70	25.00	2257.61	0	NO PRESENTA
PILA N°05	0	23.25	12.70	25.00	2388.05	0	NO PRESENTA
PROMEDIO						0	NO PRESENTA

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	7	23.40	12.60	25.20	2404.08	15.00	0.62
PILA N°02	7	23.32	12.40	25.40	2392.91	13.00	0.54
PILA N°03	7	23.24	12.20	25.60	2381.58	17.00	0.71
PILA N°04	7	23.16	12.00	25.80	2370.10	16.00	0.68
PILA N°05	7	23.08	11.80	26.00	2358.45	14.00	0.59
PROMEDIO							0.63

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	14	23.40	12.60	25.20	2404.08	38.00	1.58
PILA N°02	14	23.30	12.40	25.40	2392.91	36.00	1.50
PILA N°03	14	23.24	12.20	26.00	2381.58	39.00	1.64
PILA N°04	14	23.16	12.00	26.00	2370.10	42.00	1.77
PILA N°05	14	23.08	11.80	26.00	2358.45	38.00	1.61
PROMEDIO							1.62

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	28	23.40	12.60	25.20	2404.08	50.49	2.10
PILA N°02	28	23.30	12.40	25.40	2392.91	35.89	1.50
PILA N°03	28	23.24	12.20	26.00	2381.58	58.00	2.44
PILA N°04	28	23.16	12.00	26.00	2370.10	57.00	2.40
PILA N°05	28	23.08	11.80	26.00	2358.45	55.00	2.33
PROMEDIO							2.15

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Kimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	11/10/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE OBRA	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	11/10/2022
MATERIAL	: PILAS DE LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: PILAS		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°03		

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA (Cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (Cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	0	23.30	12.70	25.20	2402.43	0	NO PRESENTA
PILA N°02	0	22.50	12.70	25.26	2349.80	0	NO PRESENTA
PILA N°03	0	21.32	12.70	25.00	2260.22	0	NO PRESENTA
PILA N°04	0	23.52	12.70	25.00	2408.41	0	NO PRESENTA
PILA N°05	0	21.25	12.70	26.00	2305.15	0	NO PRESENTA
PROMEDIO							NO PRESENTA

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	7	23.20	12.30	26.00	2416.72	25.00	1.03
PILA N°02	7	23.40	12.50	25.50	2415.90	22.00	0.91
PILA N°03	7	23.60	12.70	25.00	2414.44	27.00	1.12
PILA N°04	7	23.80	12.90	25.00	2412.34	20.00	0.83
PILA N°05	7	24.00	13.10	24.00	2409.60	21.00	0.87
PROMEDIO							0.95

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	14	23.20	12.30	26.00	2416.72	40.00	1.66
PILA N°02	14	23.40	12.50	25.50	2415.90	42.00	1.74
PILA N°03	14	23.60	12.70	25.00	2414.44	43.00	1.78
PILA N°04	14	23.80	12.90	25.00	2412.34	40.00	1.66
PILA N°05	14	24.00	13.10	24.00	2409.60	42.00	1.74
PROMEDIO							1.71

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	28	23.20	12.30	26.00	2416.72	48.30	2.00
PILA N°02	28	23.40	12.50	25.50	2415.90	60.40	2.50
PILA N°03	28	23.60	12.70	25.00	2414.44	50.00	2.07
PILA N°04	28	23.80	12.90	25.00	2412.34	58.00	2.40
PILA N°05	28	24.00	13.10	24.00	2409.60	55.00	2.28
PROMEDIO							2.25

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:  Geremias Rimarachin GERENTE GENERAL	CQC - LEM Nombre y firma:
--	--	-------------------------------------



INFORME

DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Código	AE-FO-78
Versión	01
Fecha	11/10/2022
Página	1 de 1

PROYECTO : "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".

SOLICITANTE : TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE

SECADO : VELO DE OBRA

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022

MATERIAL : PILAS DE LADRILLOS ARTESANALES

TIPO DE MUESTRA : PILAS

PROCEDENCIA : LADRILLERA N°04

Muestreado por : Solicitante

Ensayado por : G.R.R

Fecha de Ensayo: 11/10/2022

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA (Cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (Cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	0	23.20	12.50	25.20	2380.03	0	NO PRESENTA
PILA N°02	0	23.20	12.30	25.00	2345.72	0	NO PRESENTA
PILA N°03	0	20.32	12.40	26.00	2205.38	0	NO PRESENTA
PILA N°04	0	21.52	12.50	25.00	2239.00	0	NO PRESENTA
PILA N°05	0	21.30	12.30	26.00	2271.18	0	NO PRESENTA
PROMEDIO						0	NO PRESENTA

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	7	23.30	12.30	26.10	2429.63	6.00	0.25
PILA N°02	7	23.10	12.52	25.42	2390.86	8.00	0.33
PILA N°03	7	22.99	12.72	25.00	2351.80	9.00	0.38
PILA N°04	7	22.86	12.92	24.00	2312.44	10.00	0.43
PILA N°05	7	22.73	13.12	23.00	2272.78	6.00	0.26
PROMEDIO						6.00	0.33

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	14	23.30	12.30	26.10	2429.63	21.00	0.86
PILA N°02	14	23.10	12.52	25.42	2390.86	25.00	1.05
PILA N°03	14	22.99	12.72	25.00	2351.80	26.00	1.11
PILA N°04	14	22.86	12.92	24.00	2312.44	27.00	1.17
PILA N°05	14	22.73	13.12	23.00	2272.78	29.00	1.28
PROMEDIO						29.00	1.09

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	28	23.30	12.30	26.10	2429.63	48.59	2.00
PILA N°02	28	23.10	12.52	25.42	2390.86	47.82	2.00
PILA N°03	28	22.99	12.72	25.00	2351.80	47.00	2.00
PILA N°04	28	22.86	12.92	24.00	2312.44	45.00	1.95
PILA N°05	28	22.73	13.12	23.00	2272.78	44.00	1.94
PROMEDIO						44.00	1.98

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


JEFE LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Kimarachin
GERENTE GENERAL

CQC - LEM

Nombre y firma:

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DEL ENSAYO DE EFLORESCENCIA NTP 339.613 PARA ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	11/10/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	: "NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022".		
SOLICITANTE	: TESISTA JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE	Muestreado por :	Solicitante
SECADO	: VELO DE OBRA	Ensayado por :	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	11/10/2022
MATERIAL	: PILAS DE LADRILLOS ARTESANALES		
TIPO DE MUESTRA	: PILAS		
PROCEDENCIA	: LADRILLERA N°05		

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA (Cm ²)	AREA DE EFLORESCENCIA (Cm ²)	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	0	23.30	12.30	25.00	2351.38	0	NO PRESENTA
PILA N°02	0	22.50	12.52	26.00	2385.98	0	NO PRESENTA
PILA N°03	0	21.25	12.65	25.00	2232.63	0	NO PRESENTA
PILA N°04	0	19.63	12.45	26.00	2156.95	0	NO PRESENTA
PILA N°05	0	21.52	12.52	26.00	2274.80	0	NO PRESENTA
PROMEDIO							NO PRESENTA

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	7	23.20	12.50	25.32	2388.60	12.00	0.50
PILA N°02	7	23.30	12.50	25.63	2417.61	13.00	0.54
PILA N°03	7	23.39	12.20	25.94	2417.13	15.00	0.62
PILA N°04	7	23.48	12.20	26.25	2446.11	14.00	0.57
PILA N°05	7	23.57	12.50	26.56	2505.29	10.00	0.40
PROMEDIO							0.53

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	14	23.20	12.50	25.32	2388.60	38.00	1.59
PILA N°02	14	23.30	12.50	25.63	2417.61	37.00	1.53
PILA N°03	14	23.39	12.20	25.94	2417.13	36.00	1.49
PILA N°04	14	23.48	12.20	26.25	2446.11	38.00	1.55
PILA N°05	14	23.57	12.50	26.56	2505.29	35.00	1.40
PROMEDIO							1.51

DOSIFICACIÓN	EDAD (DIAS)	MEDIDAS (Cm)			AREA DE PILA	AREA EFLORESCENCIA	PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO			
PILA N°01	28	23.20	12.50	25.20	2380.03	47.77	2.01
PILA N°02	28	23.30	12.50	25.63	2417.61	48.35	2.00
PILA N°03	28	23.39	12.20	25.94	2417.13	53.00	2.17
PILA N°04	28	23.48	12.20	26.25	2446.11	53.00	2.17
PILA N°05	28	23.57	12.50	26.56	2505.29	54.00	2.16
PROMEDIO							2.10

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:

Anexo E. Certificados de INDECOPI e INACAL



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00122366

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 007029-2020/DSD - INDECOPI de fecha 23 de junio de 2020, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GSE LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicio de construcción de obras, supervisión (dirección) de obras de construcción civil

Clase : 37 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0824970-2019

Titular : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 23 de junio de 2030

Tomo : 0612

Folio : 180

Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **bwet12j806**



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

RESOLUCIÓN N° 007029-2020/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE: 824970-2019

SOLICITANTE: GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Lima, 23 de junio de 2020

1. ANTECEDENTES:

Con fecha 08 de noviembre de 2019, GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C., de Perú, solicita el registro de marca de servicio constituida por la denominación GSE LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo, para distinguir servicios de la Clase 37 de la Clasificación Internacional.

2. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado con relación a los servicios que pretende distinguir, y habiendo tenido a la vista la totalidad de antecedentes fonéticos y figurativos en la clase solicitada, se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4.2 del Decreto Legislativo N° 1075, de acuerdo a las modificaciones introducidas al mismo por los Decretos Legislativos N°s 1309 y 1397.

3. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de servicio de la Propiedad Industrial, a favor de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C., de Perú, la marca de servicio constituida por la denominación GSE LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo que se consignará en el certificado correspondiente; para distinguir servicio de construcción de obras, supervisión (dirección) de obras de construcción civil, de la Clase 37 de la Clasificación Internacional.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 142636602x

Pág. 1 de 2



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

El presente registro queda bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese

CARLOS CAMPOS FRANCO
DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS
INDECOPI



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 506 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 126-2022
Fecha de emisión : 2022-07-15

1. Solicitante : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Dirección : JR. CAJAMARCA NRO. 792 - CHOTA - CAJAMARCA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 200910
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. ANAXIMANDRO VEGA NRO. 865 - CHOTA - CAJAMARCA
13 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,1	20,2
Humedad %	57	57

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 506 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,835	99,884	0,16	0,12	99,86	0,14	-0,05
200	200,985	201,034	-0,49	-0,52	201,01	-0,50	-0,02
300	300,388	300,437	-0,13	-0,15	300,41	-0,14	-0,02
400	400,616	400,714	-0,15	-0,18	400,66	-0,17	-0,02
500	500,922	500,863	-0,18	-0,17	500,89	-0,18	0,01
600	598,070	598,031	0,32	0,33	598,05	0,33	0,01
700	694,394	694,434	0,80	0,80	694,41	0,80	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 0,9999$

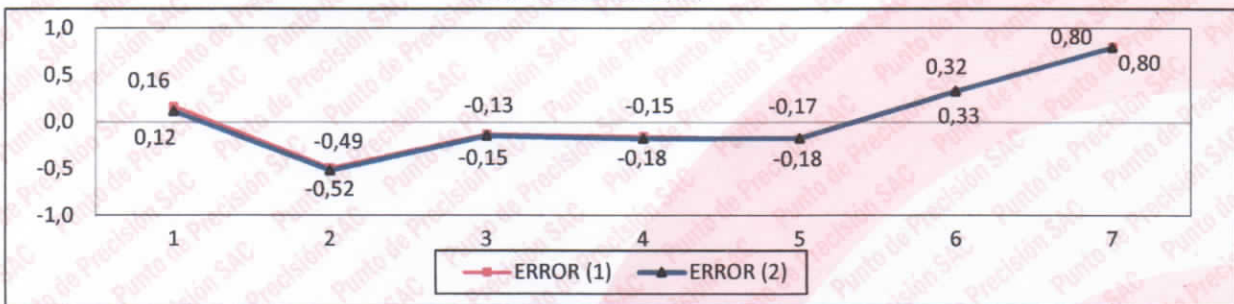
Ecuación de ajuste : $y = 1,0078x - 2,4336$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2104 - 2022

Laboratorio PP

Página : 1 de 2

Expediente : 126-2022
Fecha de emisión : 2022-07-15

1. Solicitante : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Dirección : JR. CAJAMARCA NRO. 792 - CHOTA - CHOTA - CAJAMARCA

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA

Contómetro : DIGITAL
Marca de Contómetro : CHINT
Modelo de Contómetro : JDM1-48
Serie de Contómetro : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
 JR. ANAXIMANDRO VEGA NRO. 865 - CHOTA - CAJAMARCA
 12 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
 Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

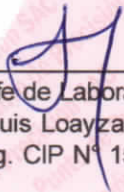
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,3	21,1
Humedad %	60	60

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2104 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c

DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	55,42	2,51	26,84	47,92	47,05	147,37	123,48	10,13	2,16	12,99
	55,86	2,36	26,93	48,05	47,17	147,39	123,49	10,14	2,02	12,97
	55,29	2,31	26,75	47,89	47,10	147,14	122,91	10,15	2,06	12,96
	54,93	2,45	26,88	47,96	47,15	147,29	123,15	9,76	2,06	12,96
	54,62	2,50	27,07	48,05	47,27	147,30	123,28	9,80	1,96	13,04
	55,76	2,39	26,90	47,84	47,19	147,21	123,31	9,81	2,07	13,03
PROMEDIO	55,31	2,42	26,90	47,95	47,16	147,28	123,27	9,97	2,06	12,99
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	1,31	0,42	-0,11	0,95	-2,85	-2,72	-1,73	-0,03	0,06	-0,51

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	65 %

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-364-2022

Página 1 de 5

Expediente : 126-2022
Fecha de emisión : 2022-07-15

1. Solicitante : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y
CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Dirección : JR. CAJAMARCA NRO. 792 - CHOTA - CHOTA -
CAJAMARCA

2. Instrumento de medición : ESTUFA

Alcance de medición : NO INDICA

Resolución del indicador : 1 °C

Alcance del selector : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Marca : NO INDICA

Modelo : JLA-01

Procedencia : NO INDICA

Numero de serie : JHE-012

Código de Identificación : NO INDICA

Fecha de calibración : 2022-07-12

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

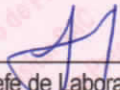
3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

JR. ANAXIMANDRO VEGA NRO. 865 - CHOTA - CAJAMARCA




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-364-2022

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	20,4	20,4
Humedad relativa (%hr)	62,0	62,0

6. Trazabilidad

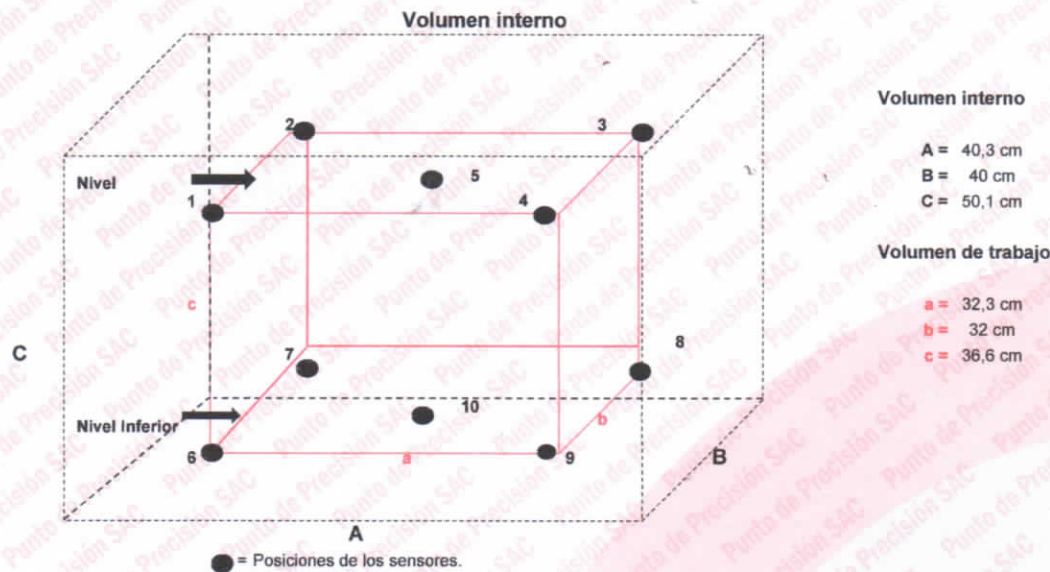
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo K con una incertidumbre en el orden de 0,13 °C a 0,16 °C.	0093-TPES-C-2021	PESATEC PERÚ S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se coloco una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistio en envase de aluminio.
- Se selecciono el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volume interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

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

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 5,5 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 8 cm



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-364-2022

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 2 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	110	105,9	107,0	102,8	107,2	105,0	105,7	107,9	103,8	105,6	108,2	105,9	5,4
00:02	110	106,9	107,2	104,3	107,7	105,6	106,8	108,7	105,4	107,2	108,2	106,9	4,9
00:04	110	107,3	108,8	105,4	108,7	106,5	107,0	109,7	105,7	107,5	109,5	107,6	4,3
00:06	109	108,6	109,2	106,2	110,0	107,8	108,8	110,1	107,3	109,1	110,7	108,8	4,5
00:08	110	110,1	111,0	104,8	110,9	108,2	109,6	111,4	107,8	109,4	111,9	109,5	7,1
00:10	111	111,0	111,6	104,4	111,7	107,5	110,8	112,2	106,9	111,0	112,5	110,0	8,1
00:12	110	109,0	112,2	102,7	112,5	107,0	111,3	113,0	106,0	112,0	111,9	109,8	10,3
00:14	110	108,1	113,3	103,7	111,6	105,8	110,2	112,3	105,2	110,6	110,9	109,2	9,5
00:16	109	107,1	113,0	104,6	111,0	104,7	109,1	109,4	104,3	108,6	109,6	108,1	8,7
00:18	110	106,0	112,0	105,6	109,6	105,5	108,8	109,1	105,4	107,8	108,9	107,9	6,6
00:20	110	107,1	111,0	105,3	108,7	106,6	107,3	108,2	106,1	106,7	108,3	107,5	5,6
00:22	110	107,6	109,9	104,3	107,9	108,1	106,9	107,8	107,3	106,0	109,2	107,5	5,5
00:24	110	108,8	109,0	102,8	107,1	108,4	105,3	108,3	108,3	106,5	110,3	107,5	7,5
00:26	110	109,7	108,0	104,3	107,6	107,5	106,3	109,8	106,7	107,8	111,3	107,9	7,0
00:28	109	110,9	109,1	105,3	109,0	106,5	107,8	110,7	105,6	109,1	112,2	108,6	6,9
00:30	109	109,8	109,3	105,8	110,2	105,4	108,8	111,3	105,2	109,6	113,1	108,8	7,9
00:32	110	109,1	111,0	104,7	111,2	104,3	109,9	112,1	104,3	110,7	111,7	108,9	7,8
00:34	110	107,8	112,0	105,6	111,6	105,7	110,2	113,2	104,6	112,0	111,2	109,4	8,6
00:36	110	106,3	112,7	105,3	113,2	106,3	111,8	112,1	105,8	111,1	112,0	109,7	7,8
00:38	110	105,8	113,0	103,6	112,1	107,7	109,9	111,7	106,6	108,8	112,9	109,2	9,3
00:40	110	106,7	112,3	102,8	111,2	108,3	108,3	110,1	107,8	107,4	111,5	108,6	9,4
00:42	109	107,8	112,1	103,7	110,0	107,5	107,1	109,1	107,3	106,6	110,7	108,2	8,3
00:44	109	109,1	110,2	104,7	109,2	106,5	106,8	108,8	106,3	105,6	109,5	107,7	5,4
00:46	110	109,8	110,0	106,0	108,3	105,5	105,7	107,5	104,8	106,4	109,2	107,3	5,2
00:48	109	110,9	108,8	105,2	106,5	104,3	106,7	108,3	103,9	107,4	107,7	107,0	7,0
00:50	110	109,7	108,0	103,7	108,3	105,7	107,8	109,7	104,6	108,6	108,9	107,5	6,0
00:52	110	109,1	109,1	102,6	108,7	106,5	108,2	110,7	106,1	109,8	110,2	108,1	8,1
00:54	109	108,2	109,9	103,8	109,5	107,4	109,3	111,1	107,3	110,6	110,7	108,8	7,3
00:56	110	106,5	111,0	104,5	111,2	109,0	110,8	112,5	107,8	112,0	111,5	109,7	8,0
00:58	110	105,6	111,8	106,3	111,7	107,5	111,1	113,7	107,2	110,9	113,2	109,9	8,1
01:00	110	106,4	113,0	104,8	112,6	106,8	110,3	112,2	106,3	109,6	111,6	109,4	8,1

T. Promedio	108,1	110,5	104,5	109,9	106,6	108,6	110,4	106,0	108,8	110,7	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	111,0	113,3	106,3	113,2	109,0	111,8	113,7	108,3	112,0	113,2	
T. Mínimo	105,6	107,0	102,6	106,5	104,3	105,3	107,5	103,8	105,6	107,7	
DTT	5,4	6,3	3,7	6,7	4,7	6,6	6,3	4,5	6,4	5,5	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	113,7	0,5
Mínima temperatura registrada durante la calibración	102,6	0,3
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	6,7	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	6,2	0,1
Estabilidad (±)	3,34	0,04
Uniformidad	10,3	0,3



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

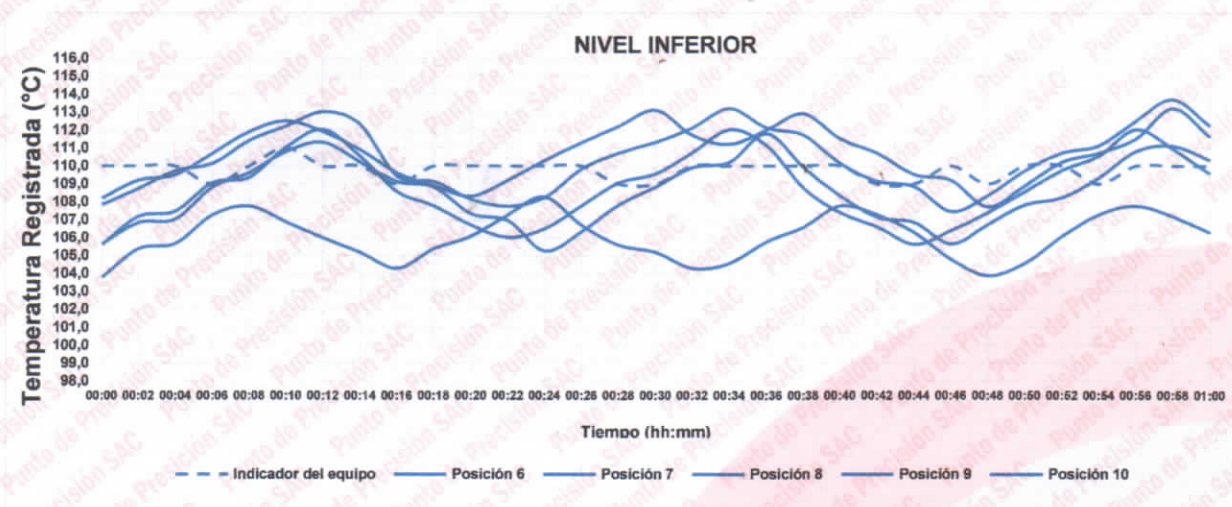
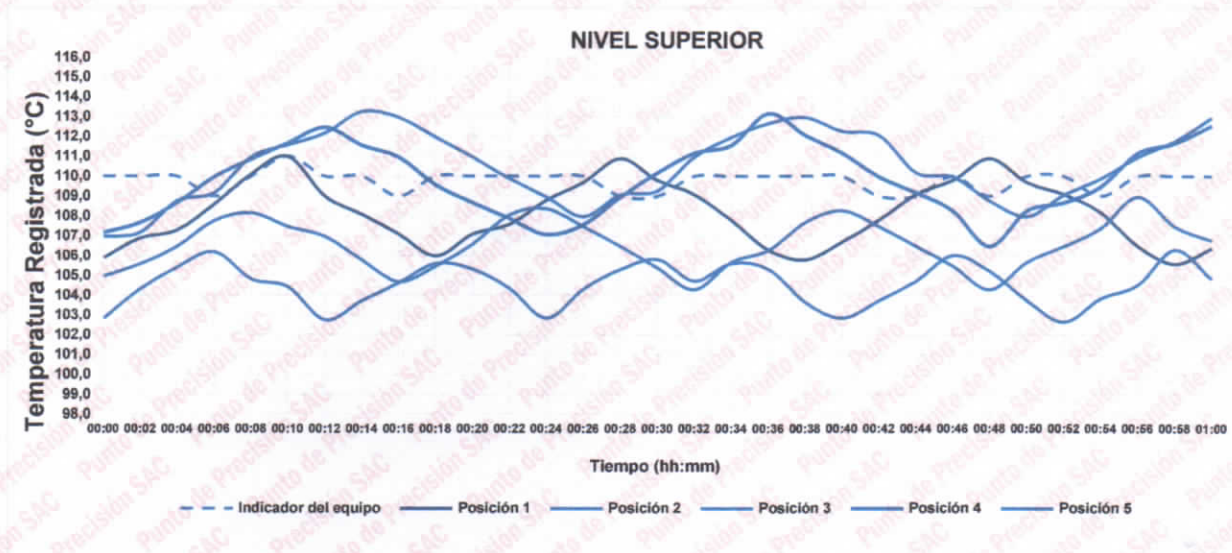
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-364-2022

Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-364-2022

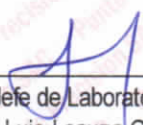
Página 5 de 5

Nomenclatura

T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-433-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 126-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-18

1. Solicitante : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Dirección : JR. CAJAMARCA NRO. 792 - CHOTA - CAJAMARCA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS
Modelo : CL501T
Número de Serie : 7131121053
Alcance de Indicación : 500 g
División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
División de Escala Real (d) : 0,1 g
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2022-07-12

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

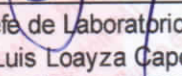
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
JR. ANAXIMANDRO VEGA NRO. 865 - CHOTA - CAJAMARCA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-433-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,8	19,9
Humedad Relativa	59,7	59,7

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

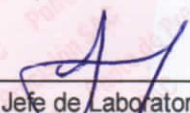
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 250,00 g			Carga L2= 500,00 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,06	-0,01
2	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,09	-0,04
3	250,0	0,09	-0,04	500,0	0,07	-0,02
4	250,0	0,05	0,00	499,9	0,04	-0,09
5	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,09	-0,04
6	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,05	0,00
7	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,07	-0,02
8	250,0	0,05	0,00	500,0	0,09	-0,04
9	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00
10	250,0	0,09	-0,04	500,0	0,08	-0,03
Diferencia Máxima			0,04	0,09		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

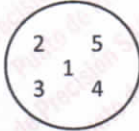
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-433-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
							19,8	19,9	
1	1,00	1,0	0,09	-0,04	150,00	149,9	0,04	-0,09	-0,05
2		1,0	0,05	0,00		150,0	0,08	-0,03	-0,03
3		1,0	0,07	-0,02		150,0	0,05	0,00	0,02
4		1,0	0,09	-0,04		150,0	0,07	-0,02	0,02
5		1,0	0,06	-0,01		150,0	0,09	-0,04	-0,03
Error máximo permitido: ± 0,2 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,1	0,09	0,06						
2,00	2,0	0,05	0,00	-0,06	2,0	0,09	-0,04	-0,10	0,1
10,00	10,0	0,09	-0,04	-0,10	10,0	0,06	-0,01	-0,07	0,1
20,00	20,1	0,06	0,09	0,03	20,0	0,08	-0,03	-0,09	0,1
50,00	50,1	0,08	0,07	0,01	50,0	0,05	0,00	-0,06	0,1
70,00	70,0	0,05	0,00	-0,06	70,0	0,09	-0,04	-0,10	0,2
100,00	100,0	0,09	-0,04	-0,10	100,0	0,06	-0,01	-0,07	0,2
150,00	150,0	0,07	-0,02	-0,08	150,0	0,08	-0,03	-0,09	0,2
200,00	200,0	0,05	0,00	-0,06	200,0	0,05	0,00	-0,06	0,2
400,00	400,0	0,09	-0,04	-0,10	400,0	0,08	-0,03	-0,09	0,3
500,00	500,0	0,07	-0,02	-0,08	500,0	0,07	-0,02	-0,08	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 3,82 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,57 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 2,39 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

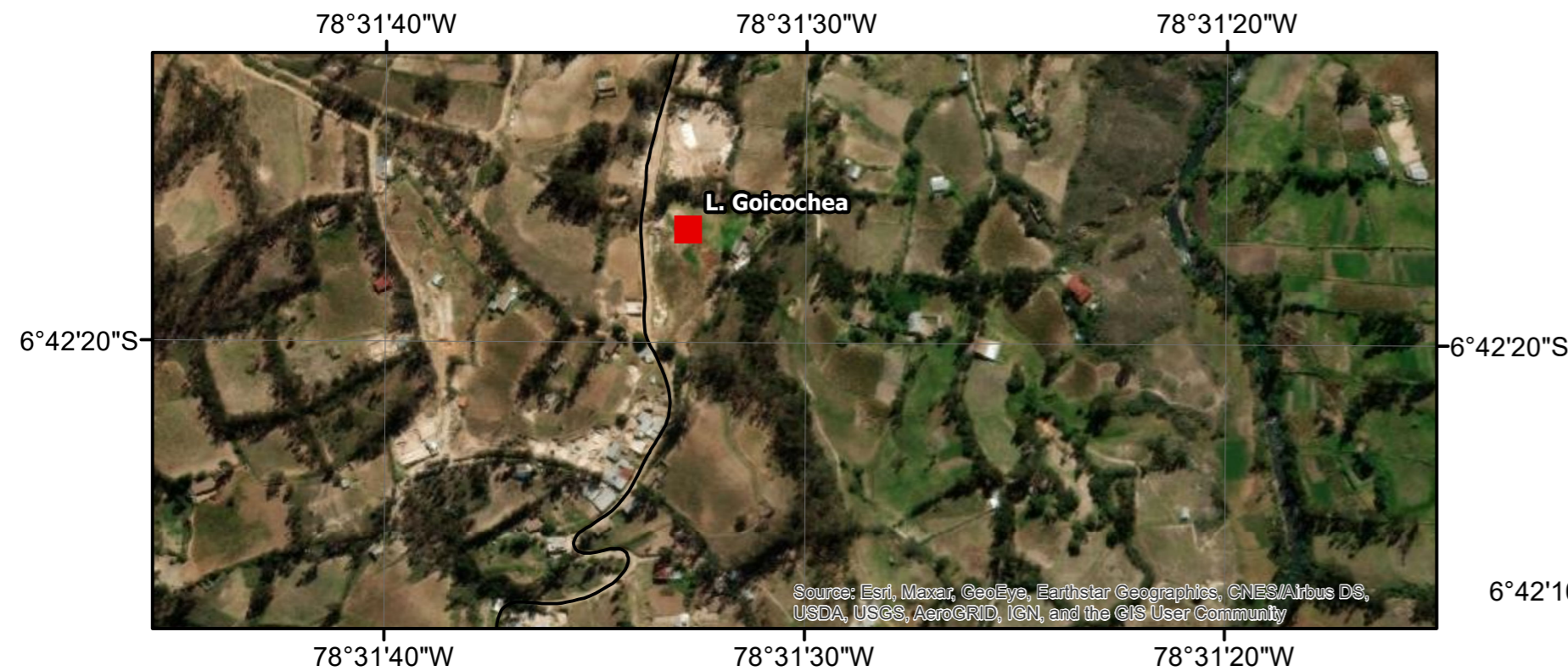
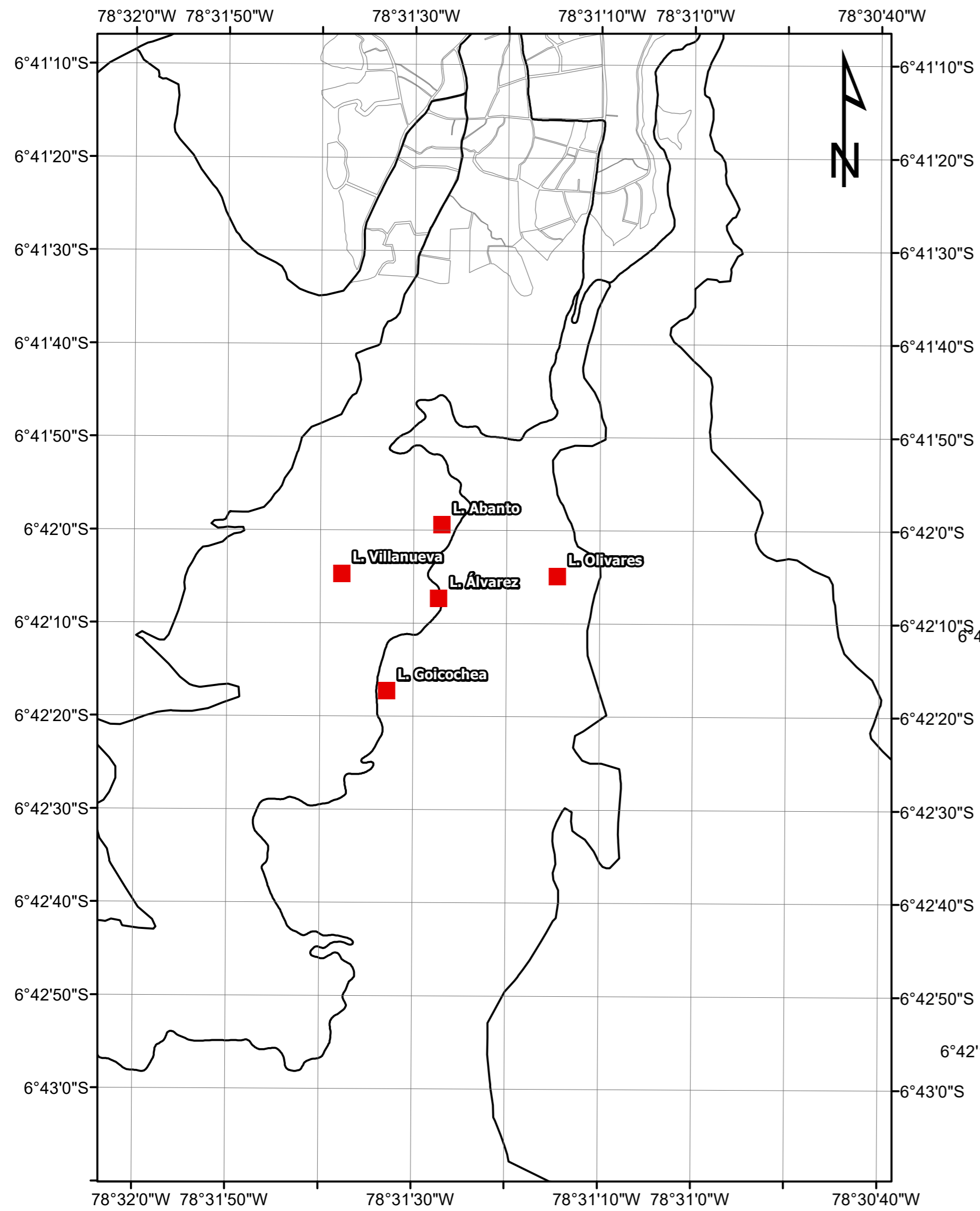
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo F. Plano de las ladrilleras



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA**
¡ UN SUEÑO HECHO REALIDAD !

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA
EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
ELABORADAS EN CINCO CANTERAS
EL DISTRITO DE BAMBAMARCA,
CHOTA, 2022**



**LADRILLERAS DE MAYHUASI
DISTRITO DE BAMBAMARCA**

Presentado por:
JOSÉ WILSON GUEVARA FUSTAMANTE
Asesor:
Mg. Ing. MIGUEL ÁNGEL SILVA TARRILLO

Leyenda

SymbolID

- 0
- RVV_Eje
- RVD_Eje
- RVN_Eje

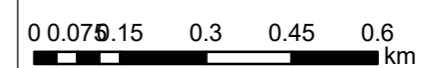
Datum WGS 84
Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
A2

Fecha: Enero, 2023

Escala: 1:13,226

Escala gráfica



Mapa:
U-1



CONSTANCIA

El que suscribe Mg. Ing. Miguel Angel Silva Tarrillo, **JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota:

HACE CONSTAR

Que el bachiller: **José Wilson Guevara Fustamante**, ha presentado la tesis denominada: “**NIVELES DE SALES Y EFLORESCENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS EN CINCO CANTERAS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA, CHOTA, 2022**”, para la verificación de su contenido en el programa antiplagio Turnitin de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, indicando que la misma tiene un 19% de similitud, estando dentro del límite permitido (25%) establecido en acápite g) del artículo 20 del Reglamento de Grados y Títulos UNACH, aprobado mediante la Resolución C.O. N° 120-2022-UNACH con fecha de 03 de marzo de 2022.

Sin otro particular.

Colpa Matara, 17 de mayo del 2023.

Miguel Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ing. Miguel Angel Silva Tarrillo
Jefe de la unidad de investigación
FCI-UNACH