



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las
propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima - 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Lopez Ugarte, Rocio Veronica (ORCID: 0000-0001-9878-3936)

Ruiz Feria, Jeison Josephi (ORCID: 0000-0003-1370-478X)

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios por habernos brindado la vida y permitirnos llegar a este momento tan importante, a nuestros padres que siempre están apoyándonos incondicionalmente, a nuestras hermanas que estuvieron pendiente de cada uno de nuestros logros, a nuestros abuelos que ahora están en el cielo, pero estarán siempre en nuestros corazones.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por la salud y vida que nos regala, a nuestros padres por el apoyo y a nuestros docentes por ayudarnos a cumplir nuestros objetivos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	13
3.2 Variable y Operacionalización.....	13
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	16
3.5 Procedimientos	18
3.6 Métodos de análisis de datos.....	18
3.7 Aspectos Éticos:	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	57
VI. CONCLUSIONES.....	61
VII.RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS	63
ANEXOS	69

Índice de tablas

Tabla 1. Total de ladrillos por porcentaje de plástico PVC.....	16
Tabla 2. Ensayos de laboratorio	17
Tabla 3. Análisis granulométrico del PVC triturado	21
Tabla 4. Análisis granulométrico del agregado fino	22
Tabla 5. Contenido de humedad del agregado fino	23
Tabla 6. Peso específico y absorción de agregado fino.....	24
Tabla 7. Peso unitario suelto agregado fino.....	24
Tabla 8. Peso unitario compactado agregado fino	25
Tabla 9. Análisis granulométrico para el agregado grueso	26
Tabla 10. Contenido de humedad del agregado grueso	27
Tabla 11. Datos Peso específico y absorción de agregado grueso	28
Tabla 12. Resultados Peso específico y absorción de agregado grueso.....	28
Tabla 13. Peso unitario suelto agregado grueso.....	28
Tabla 14. Peso unitario compactado agregado grueso.....	29
Tabla 15. Datos diseños de mezcla 0% PVC.....	30
Tabla 16. Volumen de agregados 0% PVC.....	30
Tabla 17. Corrección por humedad - PVC 0%	30
Tabla 18. Proporción volumen de obra - PVC 0%	31
Tabla 19. Resumen de proporciones en peso - PVC 0%.....	31
Tabla 20. Tanda prueba mínima - PVC 0%	31
Tabla 21. Datos diseños de mezcla 25% PVC.....	32
Tabla 22. Volumen de agregados 25% PVC.....	32
Tabla 23. Corrección por humedad - PVC 25%	33
Tabla 24. Proporción volumen de obra - PVC 25%	33
Tabla 25. Resumen de proporciones en peso - PVC 25%.....	33
Tabla 26. Tanda prueba mínima - PVC 25%	33
Tabla 27. Datos diseños de mezcla - PVC 40%	34
Tabla 28. Volumen de agregados - PVC 40%	34
Tabla 29. Corrección por humedad - PVC 40%	35
Tabla 30. Proporción volumen de obra - PVC 40%	35
Tabla 31. Proporciones en peso - PVC 40%.....	35

Tabla 32. Tanda de prueba mínima - PVC 40%	36
Tabla 33. Datos diseños de mezcla - PVC 80%	36
Tabla 34. Volumen de agregados - PVC 80%	36
Tabla 35. Corrección por humedad - PVC 80%	37
Tabla 36. Proporción volumen de obra - PVC 80%	37
Tabla 37. Resumen de proporciones en peso – PVC 80%.....	37
Tabla 38. Tanda de prueba mínima - PVC 80%	38
Tabla 39. Resistencia a la compresión a los 7 días patrón.....	39
Tabla 40. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 25%.....	40
Tabla 41. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 40%.....	40
Tabla 42. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 80%.....	40
Tabla 43. Resistencia a la compresión a los 28 días patrón.....	41
Tabla 44. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 25%.....	42
Tabla 45. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 40%.....	42
Tabla 46. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 80%.....	43
Tabla 47. Porcentaje de vacíos a los 28 días Patrón.....	43
Tabla 48. Porcentaje de vacíos a los 28 días 25% PVC	44
Tabla 49. Porcentaje de vacíos a los 28 días 40% PVC	45
Tabla 50. Porcentaje de vacíos a los 28 días 80% PVC	45
Tabla 51. Ensayo de Absorción a los 28 días PATRÓN	46
Tabla 52. Resultados de Absorción PATRÓN	46
Tabla 53. Ensayo de Absorción a los 28 días 25% PVC	47
Tabla 54. Resultados de Absorción 25% PVC.....	48
Tabla 55. Ensayo de Absorción a los 28 días 40% PVC	48
Tabla 56. Resultados de Absorción 40% PVC.....	49
Tabla 57. Ensayo de Absorción a los 28 días 80% PVC	49
Tabla 58. Resultados de Absorción 80% PVC.....	50
Tabla 59. Resumen de resultados promedios de ensayos	50
Tabla 60. Comprensión de 7 y 28 días	51
Tabla 61. Porcentaje de vacíos 28 días.....	53
Tabla 62. Absorción 28 días	55

Índice de figuras

Figura 1: Mapa de ubicación del distrito de Comas.....	20
Figura 2: PVC triturado.....	21
Figura 3: Curva Granulométrico por tamizado del plástico PVC triturado	22
Figura 4: Curva Granulométrico del agregado fino.....	23
Figura 5: Curva granulométrica del agregado grueso	27
Figura 6. Resistencia característica a compresión	39
Figura 7: Compresión unidad	51
Figura 8: Moldeo de muestra.....	51
Figura 9: Gráfico de resistencia a compresión a los 7 y 28 días	52
Figura 10: Ensayo de vacíos	53
Figura 11: Limpia de arena sobrante sobre el ladrillo.....	53
Figura 12: Grafico de Porcentaje de Vacíos a los 28 días.....	54
Figura 13: Absorción en porcentaje.....	55
Figura 14: Absorción del ladrillo	55
Figura 15: Peso del ladrillo húmedo	55
Figura 16: Peso de ladrillo seco	55
Figura 17: Gráfico de porcentaje de Absorción a los 28 días	56

Resumen

La presente Tesis realiza el análisis y evaluación del desempeño de ladrillos de concretos hechos de PVC, el cual se desarrolló en base a la problemática observamos muchas viviendas que presentan problemas en sus estructuras, ladrillos salitrosos o viviendas de tabiquería, ante este requerimiento se plantea crear un tipo de ladrillo ecológico de PVC. La investigación tuvo como objetivo crear un tipo de ladrillo ecológico de PVC, para comprender las propiedades del ladrillo de concreto, garantizando la resistencia a la compresión, porcentajes de vacíos y absorción de agua, dando paso una mejor calidad, donde contribuya con la mejora ambiental de nuestro planeta. Para el desarrollo de la investigación se realizaron búsquedas en bases de datos de revistas científicas reconocidas. Se establecieron los límites de búsqueda desde el año 2015 en adelante. La muestra será conformada por 52 ladrillos de concreto con dimensiones de 13.2cm x 10.2cm x 23.2cm, la cual tendrá en su composición de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, en el cual se añadirá plástico de PVC en porcentajes de 25%, 40% y 80% respectivamente. Los resultados obtenidos muestran que las propiedades de unidades de ladrillo de concreto elaborados con residuos plásticos de PVC tienen resultados óptimos.

Palabras clave: ladrillo de concreto, plástico PVC, propiedades de ladrillos.

Abstract

This Thesis performs the analysis and evaluation of the performance of concrete bricks made of PVC, which was developed based on the problem, we observed many houses that present problems in their structures, salty bricks or partition houses, before this requirement it is proposed to create a kind of environmentally friendly PVC brick. The objective of the research was to create a type of ecological PVC brick, to understand the properties of concrete brick, guaranteeing compressive strength, void percentages and water absorption, leading to better quality, where it contributes to environmental improvement. of our planet. For the development of the research, databases of recognized scientific journals were searched. Search limits were established from 2015 onwards. The sample will be made up of 52 concrete bricks with dimensions of 13.2cm x 10.2cm x 23.2cm, which will have in its composition of cement, fine aggregate, coarse aggregate and water, in which PVC plastic will be added in percentages of 25 %, 40% and 80% respectively. The results obtained show that the properties of concrete brick units made with PVC plastic waste have optimal results.

Keywords: concrete brick, PVC plastic, brick properties.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción de viviendas es de suma importancia en el progreso social y económico de todo el país. En la actualidad, en el sector de la construcción se ha podido cubrir la escasez de infraestructura básica de la mayoría de las actividades económicas y sociales necesarias para un país, por lo que el sector necesita buenos servicios para el desarrollo social. Y que mejor manera de economizar al crear ladrillos ecológicos, como es el ladrillo de concreto de PVC, además de ser un plástico muy resistente y duradero ayuda a mitigar en gran parte la contaminación ambiental, ayudando así al planeta. A nivel internacional en Ecuador se analizó la utilización de plástico reciclado en la preparación de ladrillos para edificaciones de mampostería no portante. Introdujo los residuos sólidos acumulados en la ciudad de Cuenca, de los cuales el 22,7% del total acumulado son materiales plásticos, los cuales pueden ser eliminados libremente sin tratamiento previo. En España el proyecto Sandplast patrocinado por el programa de la Unión Europea (Eureka) reúne a empresas e instituciones técnicas de Letonia, España y Lituania para utilizar y reutilizar residuos de polímeros para elaborar componentes de construcción de hormigón no cementosos. Por otro lado, en Colombia hace unos años, el sistema constructivo BRICKARP era muy conocido, y se basaba en otro sistema constructivo basado en el uso de plásticos reciclados de difícil determinación. Destaca entre los sistemas de construcción que utilizan materiales de montaje tipo Lego, y las casas se pueden construir en pocos días. Además, si no necesita experiencia previa en instalación. A nivel nacional El Perú no es ajeno a esta nueva realidad, por lo que el Centro de Planeación Estratégica Nacional (CEPLAN) es el eje de la "Agenda 2030" del Perú, ha establecido seis ejes estratégicos y ha propuesto metas, lineamientos y prioridades para cada meta. Tiene Objetivos de orientar al país para que adopte nuevas formas de precaución para contrarrestar la pobreza, cuidar el planeta y brindar soluciones estratégicas para que todos los seres humanos disfruten de la paz y la prosperidad. Se realizó un estudio en la provincia de Cajamarca para comparar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto en ciertas unidades. Ladrillos de otros plásticos residuales de PVC. En la ciudad de Cusco se realizó un estudio para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del porcentaje de arena gruesa y ladrillos plásticos PET en PET (100%, 80% y 67%, respectivamente). Esta

investigación se desarrolló a partir de considerar un método experimental basado en el acabado de ladrillos semi-industriales de arena gruesa y PET, con dimensiones de 24cm x 12cm x 9cm. En el departamento de Lambayeque, se ejecutó un proyecto en el cual tuvo como objetivo principal la elaboración de eco ladrillos para fomentar la reutilización de los residuos inorgánicos en el centro educativo San Martín de Thours, se hizo un diseño con la reutilización de los residuos plásticos, para la construcción de un sendero se usaron 55 eco ladrillos. A nivel local hay un alto índice de autoconstrucción en el distrito de Comas. Son pobladores que hicieron sus viviendas con un maestro de obras por temas económicos y que, lamentablemente, no está supervisado por la municipalidad. Vive en la total informalidad. Son casas que muchas veces presentan deficiencias de estructura y por consecuencia causan grandes índices de contaminación. Estos mismos casos se repiten en distritos como Carabaylo, Independencia, Villa el Salvador entre otros. De acuerdo a lo observado hemos trabajado una campaña que propone la producción de ladrillos ecológicos, con el fin de disminuir los altos índices de contaminación e introducirlos en el proceso de producción del reciclaje.

Entre los objetivos estuvo crear conciencia ambiental, proteger los recursos naturales en los cuales impactan los residuos PVC. El propósito de este trabajo fue obtener ladrillos en sustitución de los tradicionales, y se use PVC reciclado como agregado para un uso efectivo. Serán fabricadas para la construcción de viviendas sociales o edificaciones para la comunidad de ladrillos. Uno de los objetivos del plan fue sensibilizar al medio ambiente, proteger los recursos naturales que pueden afectar los residuos plásticos, evitar las fuentes de contaminación, la propagación de mosquitos u otros insectos en las zonas urbanas y el bloqueo de alcantarillas y desagües pluviales en las zonas urbanas cercanas.

La principal motivación de esta investigación fue hacer ladrillos ecológicos utilizando alternativas que sean diferentes a las tradicionales. En Comas se observó muchas viviendas que presentaron problemas en sus estructuras, ladrillos salitrosos y viviendas de tabiquería; ante este requerimiento se pudo crear un tipo de ladrillo ecológico de PVC, para comprender las propiedades del ladrillo, garantizando la resistencia a la compresión, porcentajes de vacíos y absorción de agua, dando

paso a una mejor calidad, donde contribuya con la mejora ambiental de nuestro planeta, garantizando la durabilidad que puede aportar este tipo de ladrillo, y económico al alcance del cliente.

Es por ello que en la actual investigación se planteó el siguiente **problema general**: ¿De qué manera influye la incorporación del plástico PVC reciclado en porcentajes de 25%, 40% y 80% en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima – 2021? Así mismo, **los Problemas específicos**: ¿Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto en Comas, Lima –2021?; ¿Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en el porcentaje de vacíos del ladrillo de concreto en Comas, Lima – 2021?; ¿Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en la absorción del agua del ladrillo de concreto en Comas, Lima –2021?

Por consiguiente, se presenta la justificación de la investigación, **Justificación teórica**, respecto a la variable independiente del plástico PVC reciclado señala que, El PVC es un material reciclable que se ha reciclado ampliamente en todo el mundo. Por tanto, podemos distinguir claramente entre los residuos generados por la industria transformadora y los residuos generados por la ciudad, los materiales sobrantes (chatarra) generalmente se reutilizan, convirtiéndolos en nuevas materias primas y reutilizados en una nueva producción¹. Respecto a la variable dependiente sugiere que La calidad de los ladrillos de hormigón depende de cada etapa del proceso de fabricación; fundamentalmente, una cuidadosa selección de los áridos, una correcta dosificación, una fabricación eficaz relacionada con el moldeo, mezcla y compactación, y un curado adecuado², **Justificación metodológica**, esta metodología tuvo como objetivo llevar un estudio de manera eficaz basado a los instrumentos de medida dados en cada variable: Independiente: Plástico PVC reciclado y Dependiente: Propiedades de ladrillos concreto, ambos dados en lima-comas, a su vez Intento obtener la validez y confiabilidad de las variables más importantes del proyecto llegando a desempeñar las propiedades de la comprobación respecto al plástico PVC reciclado. **Justificación Social**, indica que los beneficiados con la creación de este tipo de ladrillo fue momentáneamente los vecinos de comas y toda persona con bajos recursos. **Justificación Técnica**,

mediante esta investigación se dio a conocer otro tipo de fabricación de ladrillo muy distinto al que normalmente conocemos, donde se dio nuevas alternativas con el PVC para el mejoramiento del ladrillo de concreto. **Justificación económica**, el plástico PVC lo que normalmente desechan puede ser reutilizado como materia prima, creando ladrillos de concreto con la incorporación de PVC, este tipo de ladrillo es un poco más barato del tradicional ya que su complemento no requiere de mucho costo. **Justificación ambiental**, el uso del plástico PVC tiene tuvo como propósito crear conciencia en las personas de que se puede fabricar ladrillos de concreto de PVC muy distinto al tradicional, ya que este es menos contaminante, y buscar de esta manera que las grandes fábricas empiecen a producir más este tipo de ladrillo. Se considero las normas técnicas dadas por el ensayo de mecánica de suelos y ensayo de laboratorio de tecnología de concreto

En la siguiente investigación, se propone la *Hipótesis General*: La incorporación del plástico PVC reciclado en porcentajes de 25%, 40% y 80% mejora las propiedades del ladrillo de concreto en comas, lima -2021. Así mismo, las **hipótesis específicas**: La incorporación del plástico PVC reciclado incrementará la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto reciclado en comas, Lima –2021; La incorporación del plástico PVC reciclado disminuirá el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima – 2021; La incorporación del plástico PVC reciclado reducirá la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.

También se planteó el *Objetivo General*: Evaluar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima -2021. Así mismo, los **Objetivos específicos**: Determinar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021. Establecer la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021. Indicar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente nacional tenemos a Gonzales, (2014), Su objetivo es analizar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de plástico reciclado y determinar la importancia de reutilizar los plásticos en la producción de ladrillos para reducir la carga ambiental. Se trata de un estudio experimental, que menciona cierto porcentaje de materiales (70% PET y 30% polietileno de bastante densidad). El artefacto moldea continuamente el material a alta temperatura y es accionada por un tornillo de anillo con una boquilla en el extremo. Inyectó una horma de hierro fundido de 2 m de largo, 11,05 cm de ancho y 5,1 cm de alto en el ladrillo con una precisión de 1g, con una precisión de 1g, y luego lo secó a un valor constante a una temperatura de 100°C a 110°C. El instrumento utilizado para la prueba es una extrusora, una motosierra y una prensa digital utilizada para la destrucción de cilindros de hormigón para la prueba de compresión. El principal resultado es que el peso medio de los ladrillos utilizados en la prueba es de 1081,5gr. Es equivalente a alrededor de 1 kg, que es más liviano que los ladrillos tradicionales debido a la baja gravedad específica de las materias primas. En conclusión, los ladrillos de plástico reciclado utilizados en este proyecto tienen un contenido de PET del 70% y un contenido de HDPE del 30%, debido al peso específico y alto contenido de las materias primas, se convierten en ladrillos livianos. El PET es un material combustible con una propagación de llama extremadamente baja y un buen aislamiento térmico³

Astopilco (2015), tiene como objetivo diferenciar las características o propiedades mecánicas - físicas de las unidades de ladrillos de hormigón y los fabricados con plástico de reciclaje de PVC. Es un estudio tipo experimental, las cantidades de la mezcla a proporcionar son del 50% y 100% de PVC triturado, la superficie terminada a exponer debe ajustarse a una muestra aceptada compuesta por no menor de 4 unidades, que simboliza la gama permitida de texturas y colores. El cliente o encargado autorizado debe estar satisfecho con las instalaciones utilizadas para la inspección y muestreo del equipo en el sitio de producción del lote que se entregará. Los instrumentos empleados fueron: tamices, balanza, horno, palas y tara. Como resultado se llevó a cabo la creación de componentes constructivos usando materiales plásticos reciclado, lo cual se concluyó que las

propiedades mecánicas – físicas crecen, incorporando PVC triturado, con excepción a la resistencia a la compresión⁴

Flores (2018), su objetivo es como contribuye la dosificación en las propiedades mecánicas- físicas en el ladrillo hechos a base de plástico reciclado Es un estudio tipo experimental, la población son ladrillos que se emplearon en la construcción de muros de residencia, La muestra es 1 unidad de ladrillos plásticos reciclados y muestreo no probabilístico (focalizado) (según el informe, la elección de la unidad seleccionada depende de atributos y opiniones personales). Los instrumentos utilizados, horno eléctrico, moldes. Como resultado se elaboró ladrillos de plástico reciclado que tiene un modelo muy parecido a la forma de un ladrillo King Kong. 30%PEAD y 70% PET más un aditivo en la dosificación, se concluye que interviene la dosificación en las propiedades mecánicas-físicas de la unidad de ladrillo plástico reciclado⁵

Como antecedente internacional tenemos a Castillo (2018); teniendo como objetivo analizar la implementación de ladrillos fabricados con los sistemas de plástico reciclado tipo Lego o Brickarp de Colombia en viviendas unifamiliares a partir de una consulta bibliográfica confiable y comparación con sistemas constructivos convencionales. Se trata de un estudio de tipo bibliográfico, y los resultados muestran que los plásticos que se pueden utilizar para fabricar materiales de construcción son los termoplásticos, de los cuales el tereftalato de polietileno es el líder, que forma parte de un grupo de materiales que se fabrican y evalúan según la tecnología. parámetro, Resistencia a la humedad, resistencia a la corrosión, resistencia a la descomposición, excelente aislamiento térmico, aislamiento acústico y propiedades de aislamiento eléctrico, retardación de llama, peso ligero y sin necesidad de trabajadores especiales de montaje, pueden reemplazar la mayor parte de la piedra en el edificio. Conclusión La conclusión es que el uso de plásticos reciclados para probar los materiales de construcción utilizados para viviendas o edificaciones temporales o permanentes muestra que los bloques fabricados son estables y sus propiedades y funciones son similares a los fabricados con bloques de piedra; sin embargo, se recomienda utilizar perfiles de acero para limitar los elementos plásticos para evitar la separación de la carga (2018)⁶

Betancourt (2018), su objetivo general es este trabajo de investigación que implica el diseño de Bloques de botellas plásticas de polietileno para la construcción de viviendas sociales. La muestra es 1 unidad de ladrillo plástico reciclado. Los resultados muestran que, en comparación con los edificios tradicionales, el uso de ladrillos de PET se considera apropiado en el campo de la construcción porque no requiere una gran cantidad de costos de energía, no genera desperdicios ni contaminación y es climáticamente aceptable. Requiere mano de obra calificada, proporcionando una solución para los problemas de destreza con bajos recursos, dando un medio de realizar viviendas sociales, la calidad del bloque de plástico facilita su utilización tanto en el exterior y también en el interior de viviendas⁷

Cavallero (2016), teniendo como objetivo pasar las pruebas estandarizadas y comprobar si utilizar tereftalato de polietileno triturado (tereftalato de polietileno) en diferentes proporciones según NCON-10 y la norma técnica colombiana de ICONTEC NTC (bloques de cemento hechos de PET) son una alternativa viable. En construcción, contribuyendo así a la sostenibilidad medioambiental. La conclusión es que podemos observar la evaluación del desempeño de los ladrillos de plástico reciclado PET, y el grado de resistencia, peso y permeabilidad que presenta es tan efectivo que pueden reemplazar los tradicionales bloques y ladrillos, proporcionando diferentes soluciones en la arquitectura de los predios sostenibles, o de cualquier construcción deseada⁸

Halada, K. (1999) teniendo como objetivo Investigar los materiales ecológicos para el desarrollo de una sociedad sostenible, que estudió los conceptos importantes de materiales ecológicos y el desarrollo de diferentes métodos de investigación. Este es un buen ejemplo. En Japón, a principios de la década de 1990, también mencionó cómo implementar direcciones estratégicas para lograr una sociedad sostenible⁹

De igual forma tenemos a Gaggino, Roxana (2014) su objetivo técnico es desarrollar un peso ligero con buenas propiedades de aislamiento térmico Componentes

constructivos, y suficiente resistencia mecánica para lograr la función de sellado lateral de la casa, la economía es una cooperación en la purificación ambiental. Los plásticos reciclados se utilizan como materia prima para promover el uso racional de los recursos disponibles en lugar de enterrarlos, quemarlos o amontonarlos en basureros abiertos; utilizando procedimientos de fabricación que no contaminan el medio ambiente, por lo que es una tecnología sostenible. La conclusión es que la tecnología de construcción desarrollada es simple, económica y libre de contaminación, reduciendo el consumo de recursos naturales (como tierras fértiles, madera o piedra); y también utilizando grandes cantidades de residuos generados por otras industrias (plásticos). Desde un punto de vista ecológico, económico y social, la evaluación del mismo puede confirmar que es sostenible¹⁰

Como antecedente en otro idioma tenemos a Sean, (2014), su objetivo es determinar si el nuevo diseño cumple con las normas ASTM. es un estudio no experimental, la población son unidades de ladrillos de concreto con núcleos de botellas de plástico, la muestra es Diseño de Mezcla de Bloques de Mampostería de Concreto Ligero de Alto Rendimiento, Esta tesis busca si las unidades de ladrillos cumplen con el procedimiento de prueba estándar ASTM C140 para muestreo y prueba de Unidades de mampostería de hormigón y unidades relacionadas. Los instrumentos utilizados fueron la creación de cilindros de prueba de 4 pulgadas que fueron probados para resistencia a la compresión, como resultado fue La tasa de carga de Chandrakeerthy no es igual a la norma ASTM C140 utilizada para los ensayos de resistencia a la compresión de las muestras en este estudio, porque la tasa de carga de la segunda mitad es menor y el tiempo antes de que ocurra el error es mayor. En resumen, la resistencia a la compresión neta teórica y la resistencia a la compresión total dependen del grado de la unidad de mampostería. En general, los resultados de las pruebas muestran que las botellas de plástico que contienen plástico reciclado aumentan la resistencia a la presión de las unidades de ladrillo. Esto se debe a que las botellas de plástico son más duraderas. genera fuerza interna en la capa interior y empuja la capa exterior hacia afuera, reduciendo así el área utilizada para la compresión¹¹

Rahman, (2017), Su objetivo es mostrar las características mecánicas y de

durabilidad comparativas del hormigón hecho de diferentes individuos de áridos incluyendo piedra natural, ladrillo de arcilla virgen triturada y ladrillo de hormigón reciclado. Es una investigación de tipo no experimental, la población es Una colección de agregados de ladrillos reciclados demolidos: el hormigón agregado de ladrillos se muele cuidadosamente para producir el mejor agregado. La muestra es de 144 cilindros de tamaño 4 pulgadas x 8 pulgadas, 54 números de cubo de 4 pulgadas, 54 prismas de 11 pulgadas x 3 pulgadas x 3 pulgadas están moldeadas para probar diferentes propiedades del concreto. Los instrumentos que se utilizaron fueron ensayos que se realizaron como ensayos de propiedades físicas y mecánicas, ensayos de propiedades de permeación del hormigón entre otros. Los resultados muestran que el uso de unidades de ladrillos reciclados y ladrillos de hormigón de agregado grueso, la resistencia a la compresión es 6-11% menor que el objetivo. Para la piedra natural, la resistencia obtenida es de 2% a 5% más alta que la resistencia objetivo. Esto se debe a que de acuerdo con el método de diseño híbrido ACI, el módulo de elasticidad se determina de acuerdo con ASTM C 469. Muestra que el módulo de elasticidad del agregado de piedra natural es un 20% mayor que el de la piedra triturada. Hormigón agregado de ladrillos de arcilla de resistencia equivalente, 29.5% más alto que el ladrillo reciclado El concreto se usa como agregado. En conclusión, Se desarrolló y ejecutó un plan de prueba integral para comprender las propiedades del hormigón. tales como resistencia a compresión, permeabilidad, porosidad, densidad, módulo joven, índice de Poisson y comportamiento de contracción del hormigón de ladrillo reciclado como agregado, agregado de ladrillo virgen y agregado de piedra. Las pruebas se llevaron a cabo de acuerdo con todas las normas ASTM.¹²

Kodua, (2015), su objetivo es preparar diversas proporciones de hormigón modificado con polímeros utilizando HDPE reciclado. Se trata de un estudio tipo experimental, la población son botellas de residuos de HDPE con una muestra que constituye el 19% de los residuos plásticos en una corriente de residuos, se recolectaron, lavaron y trituraron en escamas y luego se utilizaron para reemplazar el agregado grueso por porcentaje en peso. Los instrumentos utilizados fueron los ensayos que se realizaron como prueba de asentamiento, resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, absorción de agua y el efecto de los ácidos en

las propiedades mecánicas. Como resultado, el contenido de desechos plásticos aumenta, el porcentaje de humedad absorbida por la muestra de concreto aumenta linealmente. La muestra de control absorbió menos con porcentaje. la masa de agua absorbida es del 2,507%. Como conclusión, se evaluó la posibilidad de utilizar productos triturados. Residuos plásticos de HDPE en reemplazo parcial del agregado grueso (piedra) en compuestos de concreto aquí en Ghana. Determinar el porcentaje de residuos plásticos que le da más resistencia en comparación con el hormigón de control fue un parámetro importante a determinar para esta investigación.¹³

Como bases teóricas relacionada a las variables y las dimensiones tenemos lo siguiente: **PLÁSTICO PVC**. El PVC es la mezcla química de carbono, cloro e hidrogeno. Sus ingredientes provienen de petróleo bruto y de la sal. Es un material muy liviano, además es un químico inofensivo, por otro lado, es muy blando que, bajo la acción de temperaturas cálidas se moldea fácilmente. En el momento que se enfría, recupera su consistencia original y mantiene su nueva forma. Además de una amplia gama de usos, el PVC también tiene excelentes propiedades, por lo que obtiene un lugar especial en la raza de los plásticos, por ser un material liviano, duradero, completamente atóxico y inerte, con buena resistencia al fuego (no se esparcirá la llama), es auto extingible¹⁴ **Definición de ladrillo de concreto**. Los bloques de hormigón son mampostería prefabricada de hormigón o mortero de cemento de alta calidad, Se utiliza para construir muros. Estos bloques son prismáticos, tienen dimensiones estándar y, por lo general, son esencialmente huecos. Las dimensiones normalmente de un ladrillo de conceto son 15x20x40, 10x20x40, 20x20x40¹⁵. **RESISTENCIA DE COMPRESIÓN**. La resistencia a la compresión es la fuerza de mayor magnitud que soportaría un material si esta se le somete una carga de aplastamiento. Un material que falla debido a la compresión que se somete, se define como una propiedad independiente, por otro lado, los materiales que no fallan en la compresión se difieren como una cantidad arbitraria¹⁶. **PORCENTAJES DE VACÍOS**. El término vacío se refiere a la cantidad de espacio entre partículas agregadas. El porcentaje de vacíos se puede medir directamente usando el peso unitario y la gravedad específica del material o, en algunos casos,

también se puede medir midiendo la cantidad de agua necesaria para sumergir la muestra de agregado compactado en el recipiente¹⁷. **ABSORCIÓN DE AGUA.** La capacidad de absorción de agua de un ladrillo se define como la relación entre el peso del agua absorbida después del secado y su propio peso. Se expresa como porcentaje¹⁸. **LADRILLOS PORTANTES.** El ladrillo portante es un tipo de mampostería que puede soportar cargas de hasta 5.0MPa, por su función estructural resulta imprescindible para la obra. Admite una alta capacidad de carga y permite la implementación de múltiples fábricas. En cuanto a sus ventajas, en comparación con los ladrillos ordinarios y los bloques huecos tradicionales, su uso mejora la velocidad de construcción, la capacidad de carga y, en algunos casos, también tiene un mejor aislamiento térmico¹⁹. **CONCRETO(HORMIGÓN).** El hormigón es un material de construcción elaborado de agregado fino (arena), agregado grueso y cemento mezclado con agua, y se endurece con el tiempo. En la construcción de edificios, el hormigón se utiliza para construir cimientos, columnas, vigas, losas y otros componentes portantes²⁰. **PROPIEDADES FÍSICAS.** Una propiedad física es medible, el valor detalla la situación del sistema físico. La variación en las partes físicas del sistema se puede emplear para detallar sus cambios entre estados instantáneos. Evaluar el rendimiento físico mediante la observación. No son atributos modales²¹. **PROPIEDADES MECÁNICAS.** Las propiedades mecánicas de un material se precisan como aquellas propiedades que afectan la respuesta del material a una carga aplicada. Las propiedades mecánicas se utilizan para determinar cómo se comportará un material en una aplicación determinada y son útiles en la elección de materiales y en los procesos de especificación de recubrimientos²². **VENTAJAS DEL LADRILLO DE CONCRETO.** El bloque hueco es resistente y duradero y puede durar a lo largo del tiempo. Según la decisión de Sostenibilidad del Cemento del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, el ladrillo de concreto se fortalecerá con forme pase el tiempo y no se debilitará por la humedad²³. **DESVENTAJAS DEL LADRILLO DE CONCRETO.** Aunque las casas de ladrillo generalmente se consideran solemnes, refinadas, muchas personas consideran que los bloques de concreto son prácticos y antiestéticos. A diferencia de los revestimientos de madera el hormigón no se cubre fácilmente con revestimientos u otros efectos de mejora visual, lo que dificulta

ocultar la apariencia antiestética²⁴. **PROPIEDADES DEL PLÁSTICO PVC.** El PVC es un material no conductor eléctrico y térmico, es decir, un aislante natural, cuya elaboración se hace a partir de cloro y etileno. se produce en dos formas generales: polímeros rígidos o no plastificados y segunda es un plástico flexible. En su forma básica, el PVC se caracteriza por su estructura rígida, pero frágil²⁵. **ADITIVOS.** Independientemente del material básico, la mezcla de hormigón utilizada para hacer los bloques también puede contener algunos productos químicos, que se denominan aditivos. Estos componentes ayudan a cambiar el tiempo de curado, aumentan la resistencia a compresión o la procesabilidad²⁶

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

La investigación de este proyecto es aplicada, porque existen antecedentes en otros lugares que han elaborado ladrillos con otros materiales, en nuestro caso creamos ladrillos con plástico reciclado PVC. Su objetivo fue solucionar un determinado problema o un método específico, enfocándose en la investigación y consolidación de sus conocimientos aplicados, enriqueciendo así el desarrollo cultural y científico.

La investigación aplicada se denomina "investigación práctica o empírica", y su característica es buscar la aplicación o uso de los conocimientos adquiridos luego de implementar y sistematizar la práctica basada en la investigación, obteniendo al mismo tiempo otros conocimientos. El uso del conocimiento y los resultados de investigación da como resultado una forma organizada, rigurosa y sistemática de conocer la realidad²⁷

Diseño de investigación:

Este proyecto de investigación es de tipo aplicada porque hemos llevado a la práctica todos los conocimientos a la vida real, describiendo el problema después de realizar la investigación y explicativa porque estudia la causalidad de las variables²⁸

Esta investigación se considera **cuasi experimental**, debido a que se manipularán intencionalmente las cantidades de plástico de PVC (25%, 40% y 80%), realizando tres ensayos que corresponden a la muestra patrón y a tres de las muestras con la incorporación del plástico PVC en (25%, 40% y 80%) de los porcentajes de la muestra; dosis seleccionadas tentativamente en base a distintos estudios previos de otros autores (Tesis-Astopilco 0% - 50% -100%) realizados con estabilizadores de ladrillos de concreto.

3.2 Variable y Operacionalización.

Variable Independiente: PLÁSTICO PVC RECICLADO

Definición conceptual:

Es un material para hacer reutilizado como de consumo o producción. Por otro lado, es un material termoplástico, es decir que se reblandece pudiendo moldearse bajo la acción del calor²⁹

Definición operacional:

Las incorporaciones del plástico PVC ingresó al ladrillo en estado triturado en remplazo del agregado grueso en cantidades de 25%, 40% y 80% con diámetro de 0.5 cm como máximo. La cantidad de PVC (N, N+25%, N+40% Y N+80%) respecto a la incorporación del plástico PVC en reemplazo de la muestra, los cuales se utilizaron para los 04 diseños de mezclas para ladrillos de concreto básicamente, con el objetivo de aumentar las resistencias a la compresión del ladrillo, disminuir el porcentaje de vacíos y reducir el porcentaje de absorción del ladrillo.

En esta investigación se realizó 5e x 4 diseños= 20 unidades, para el ensayo de resistencia a la compresión, 5e x 4 diseños = 20 diseños para el ensayo de porcentaje de vacíos y 3e x 4 diseños para el ensayo de absorción, por cada uno de los tres ensayos, haciendo un total 52 unidades de ladrillo, para todos estos casos se midió su calidad mediante ensayos de laboratorios de suelos.

Variables Independientes V1: PLÁSTICO PVC RECICLADO

Variable Dependiente: PROPIEDADES DE LADRILLO DE CONCRETO

Definición conceptual:

Las propiedades del ladrillo son las características de los materiales que resisten a acciones de cargas. Muestran técnicas para la fabricación de ladrillos prefabricados de hormigón a partir de residuos de demolición, plásticos reciclados en residuos³⁰

Definición operacional:

Al ingresar diferentes porcentajes de plástico PVC el ladrillo se vio afectado, por lo tanto evaluamos el ingreso de plástico PVC en las propiedades de ladrillos de concreto, en esta investigación se realizó primero el ensayo de la Resistencia a la Compresión, luego el porcentaje de vacíos y la Absorción de agua; para los 4 diseños pre establecidos (N, N+25%, N+40% y N+80%), Estos ensayos se

realizaran en laboratorios de mecánicas de suelos y de tecnología de concreto para determinar las propiedades mecánicas de los ladrillos

Variable Dependiente V2: **PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO**

3.3 Población, Muestra y Muestreo.

Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros"³¹

La **población** de objeto de estudio es todos los ladrillos de concreto con dimensiones de 13.2cm x 10.2cm x 23.2cm, las cuales fueron resultantes de todos los ensayos que se realizaron con la incorporación del plástico PVC Y sin plástico PVC para determinar su resistencia a la compresión, porcentaje de vacíos y Absorción de agua.

La Muestra

La muestra en el proceso cualitativo es un grupo de individuos, eventos, comunidades, etc.; por el cual se llegó a recolectar datos y no necesariamente representan el universo o la población en estudio.³²

La presente investigación la muestra fue conformada por ladrillos de concreto con dimensiones de 13.2cm x 10.2cm x 23.2cm, la cual tuvo en su composición de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, en el cual se añadirá plástico de PVC en porcentajes de 25%, 40% y 80%, se basó en las recomendaciones que brindan las normas ASTM 140/NTP 399.604, NTP 399.613 y ASTM C642 para los 3 ensayos:

Tabla 1. Total de ladrillos por porcentaje de plástico PVC.

Porcentaje de plástico PVC	Cantidad de muestras para el ensayo de absorción (unidad)	Cantidad de muestra para ensayo de resistencia a la compresión (f' b) (unidad)	Cantidad de muestra para el ensayo de porcentaje de vacíos (unidades)
N	5	5	3
25%	5	5	3
40%	5	5	3
80%	5	5	3
Subtotal	20	20	12
Total	52		

Fuente: elaboración propia.

Muestreo

El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo en la que los investigadores eligen muestras basándose en un juicio subjetivo en lugar de una selección aleatoria.³³

El muestreo es no probabilístico, porque no se basa en fórmulas estadísticas, sino en los principios de selección de artículos y el número de unidades de investigación (Norma técnica peruana), lo que llevó al desarrollo de la decisión tomada por los investigadores.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

El análisis de datos tiene muchos aspectos y métodos, incluidas varias tecnologías con diferentes nombres, diferentes campos comerciales, científicos y de ciencias sociales. Recopile y analice datos para explorar problemas, probar conjeturas o refutar teorías.³⁴

Por eso, para los métodos de recopilación de información, mediante la observación

podemos proporcionar algunas posibles soluciones a un problema dado y para probar una hipótesis determinada. Por otro lado, como base teórica la fuente de información de cada variable pasó a utilizar registros bibliográficos y finalmente técnicas cuasi experimentales. Así mismo, emplea las normas planteadas por la norma técnica peruana: NTP 399.604/ASTM C140, NTP 399.613, ASTM C642

Instrumentos de recolección de datos

Una diferencia que involucra todas las técnicas principales de recopilación de datos es la diferencia entre los datos solicitados y los datos espontáneos. En experimentos, encuestas y muchos estudios cualitativos, los investigadores utilizan estímulos (variables experimentales, preguntas de encuestas o preguntas abiertas) para obtener información de los sujetos de investigación.³⁵ Por tal motivo, se realizó ensayos para obtener información, lo cual se detalla lo siguiente:

- Observación
- Fichas de laboratorio (Ver anexo)
- Ensayos

Tabla 2. *Ensayos de laboratorio*

	Ensayos	Instrumentos
Ensayos	Resistencia a la compresión	ASTM C140/NTP 399.604
	Porcentaje de vacíos	NTP 399.613
	Absorción de agua	ASTM C642

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

En estadística es la confiabilidad; es la solidez general de una prevención. Se dice que una prevención tiene una alta confiabilidad si produce resultados similares en condiciones consistentes.³⁶

Cuando se habla de confiabilidad, se refiere a la repetición del objeto a estudiar o

la aplicación de resultados, que cuando se estudian continuamente deben producir resultados iguales o similares, brindando confianza en los resultados obtenidos y las herramientas que se utilizó en la investigación. La ruta de prueba proporcionó el certificado de calibración del instrumento utilizado para la prueba.

Validez

La validez es la aceptación de un resultado o conclusión de un proyecto que está bien fundado y probablemente se corresponde con precisión con el mundo real.³⁷

Por lo tanto, los instrumentos a utilizar tienen que ser verificados por expertos en el campo de la construcción, quienes son los encargados de revisar y aprobar los contenidos de los instrumentos utilizados en este estudio.

3.5 Procedimientos

El procedimiento para este proyecto de investigación fue recolectar plástico reciclado de PVC, comprar los agregados, cemento, agua, una vez seleccionado el PVC se triturará en una maquina trituradora, ingresaremos toda la sustancia prima a la mezcladora según el diseño de mezclas, encendemos la mezcladora, añadiremos los agregados, así mismo el agua requerida, esperar que se homogenice la mezcla, apagar la mezcladora, colocaremos la mezcla en un molde y control de calidad, retiramos la mezcla del molde en una zona limpia, dejamos secar un día los ladrillos, transportamos los ladrillos a la poza de curado, esperamos 28 días, retiramos los ladrillos de la poza de curado y realizamos los ensayos, todo esto se realizó en un laboratorio de mecánicas de suelos y de tecnología de concreto para poder evaluar las propiedades del ladrillo.

3.6 Métodos de análisis de datos

El análisis es el inicio de dividir un tema complejo en partes más pequeñas para comprenderlo mejor. Con base en esta información, utilizando métodos relevantes, se comparan los resultados para determinar la respuesta, y el cambio se determina por el cambio en el porcentaje de presencia y ausencia de PVC.³⁸

La Recolección de datos se obtuvo de campo, se realizó pruebas de acuerdo a la norma NTP 400.012 Y NTP 339.185 para la elaboración de ladrillos. La NTP

399.604, NTP 399.613 para los ensayos de calidad de laboratorios, comparando con la NTP E 070. Los instrumentos para la recolección de datos de los resultados fueron hojas de ensayos acreditados y registros fotográficos³⁹

Validez: En este estudio se utilizó el formato para registrar datos de pruebas de laboratorio Según RNE E070, la obtención de datos fiables de esta forma está sujeta a NTP E070.

Confiabilidad: Este proyecto investigación es confiable, ya que su desarrollo se basa en las diversos instrumentos y tecnologías antes mencionados. Estas tecnologías e instrumentos están de acuerdo con el formato estándar de laboratorio E.070 (RNE). Estas tecnologías e instrumentos fueron reconocidos verificados por expertos en aprobación.

3.7 Aspectos Éticos:

La metaética es una rama de la ética que estudia el origen y el significado de los conceptos éticos, así como las cuestiones metafísicas sobre la moral, especialmente si los valores morales existen independientemente de los seres humanos, ya sean relativos, convencionales o absolutos.⁴⁰

Como estudiantes de ingeniería civil, este proyecto de investigación se llevó a cabo con total honestidad, respeto y confianza en sí mismo. No se copiaron parte de los trabajos de otros autores, se respetaron sus contribuciones y se respetaron todos los manuales, estándares y herramientas que se emplearon en el proyecto de investigación con las respectivas resoluciones, los cuales al final fue procesado por la herramienta web Turnitin.

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis:

Influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima-2021.

Ubicación:

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Comas
Ubicación : Comas

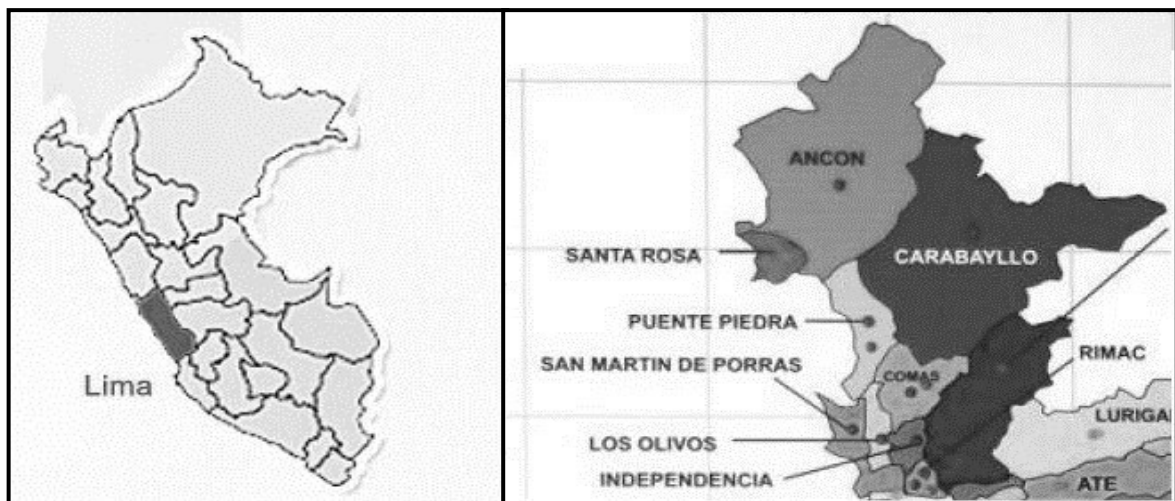


Figura 1: Mapa de ubicación del distrito de Comas

Fuente: elaboración propia

Para fines **de estudio** se recolectó el plástico PVC en plantas de reciclaje ubicados en trapiche, para así obtener dicho material y posteriormente pasar a triturarlo en trozos.



Figura 2: PVC triturado

Fuente: elaboración propia

Trabajo de Laboratorio

En este estudio se realizó el ensayo granulométrico al PVC triturado para separar las partículas finas de las gruesas.

Tabla 3. Análisis granulométrico del PVC triturado

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M – 18					
ABERTURA DE TAMICES		Peso retenido g	% Parcial retenido	% Acumulado retenido	% Acumulado que pasa
Nombre	mm				
3/8 in	9.50 mm				
N.º 4	4.75 mm	211.5	38.04	38.04	61.96
N.º 8	2.36 mm	304.2	54.71	92.75	7.25
N.º 16	1.18 mm	38.0	6.83	99.59	0.41
N.º 30	600 µm	1.4	0.25	99.84	0.16
N.º 50	300 µm				
N.º 100	150 µm	0.9	0.16	100.00	
N.º 200	75 µm				
< N.º 200	< N.º 200			100.00	0.00
MODULO DE FINEZA: 6.30					

Fuente: elaboración propia

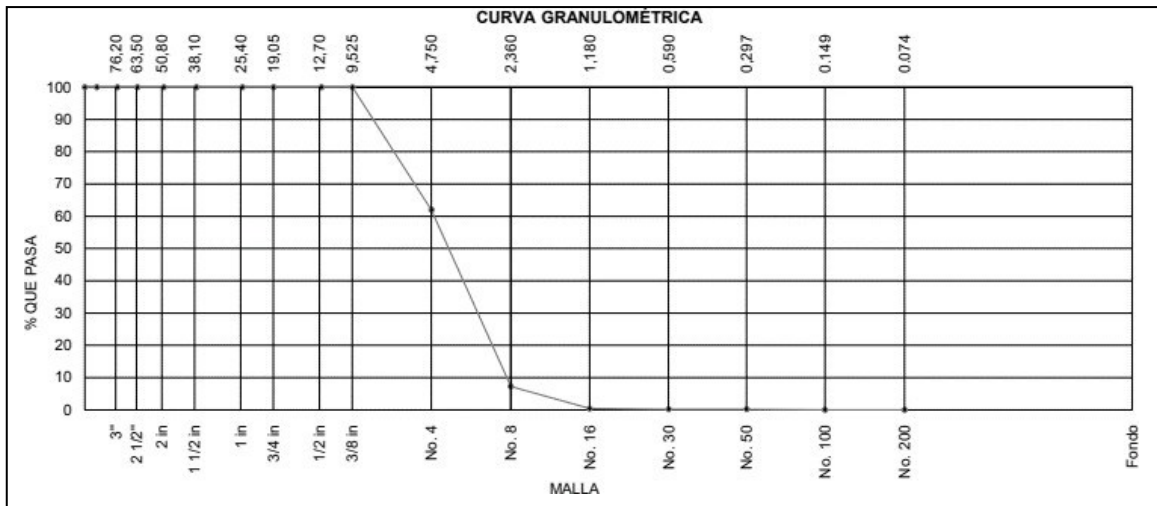


Figura 3: Curva Granulométrico por tamizado del plástico PVC triturado

Fuente: elaboración propia.

Interpretación. Se planteo que el espesor del PVC tendría un tamaño de 0.5 cm como máximo y según el ensayo granulométrico por tamizado se puede demostrar que el primero que retiene es la maya N°4 entonces cumple con lo planificado.

Análisis granulométrico de los agregados finos

Tabla 4. Análisis granulométrico del agregado fino

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M – 18							
ABERTURA DE TAMICES		Peso retenido (g)	% Parcial retenido	% Acumulado retenido	% Acumulado que pasa	AST M "LIM INF"	AST M "LIM SUP"
Malla	mm						
3/4"	19.00mm						
1/2"	12.50mm					100.0	100.0
3/8"	9.50 mm	5.8	1.21	1.21	98.79	100.0	100.0
Nº 4	4.75 mm	11.9	2.49	3.17	96.29	95.00	100.0
Nº 8	2.36 mm	69.8	14.62	18.32	81.68	80.00	100.0
Nº 16	1.18 mm	120.2	25.17	43.50	56.50	50.00	85.00
Nº 30	600 µm	128.1	26.83	70.32	29.68	25.00	60.00
Nº 50	300 µm	92.3	19.33	89.65	10.35	5.00	30.00

N° 100	150 µm	47.6	9.97	99.62	0.38	0.00	10.00
Fondo	-	1.8	0.38	100.00	0.00	-	-
MODULO DE FINEZA: 3.26							

Fuente: elaboración propia

A continuación, se puede observar la curva de análisis granulométrico con los límites tanto inferiores como superiores:

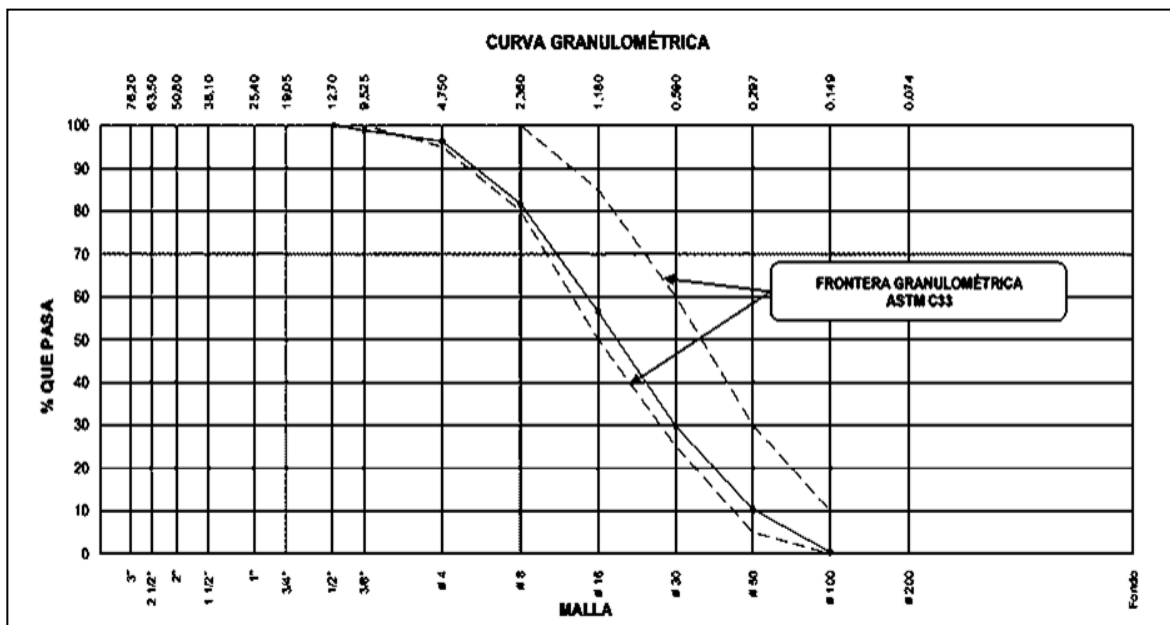


Figura 4: Curva Granulométrico del agregado fino

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: Según el ensayo granulométrico por tamizado se puede demostrar que el material obtenido del agregado fino logró pasar el 0.38 % a la malla N° 100 siendo un material con poca cantidad de finos, un 98.79% de material logró pasar por la malla N° 3/8 siendo considerado un material arenoso.

Tabla 5. Contenido de humedad del agregado fino

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	231.0	
2	Masa del Recipiente + muestra humedad	g	1431.0	

3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	1394.2	-----
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.2	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De los datos obtenidos del ensayo de contenido de humedad utilizando la norma ASTM C566-19 del agregado fino, el contenido de humedad es de 3.2%.

Peso específico y absorción de agregado fino

Tabla 6. *Peso específico y absorción de agregado fino*

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Masa Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.00	500.16	
B	Masa Frasco + agua	641.80	670.15	
C	Masa Frasco + agua + muestra SSS	954.10	983.21	
D	Masa del Mat. Seco	490.61	491.12	
	Gravedad específica $OD=D/(B+A-C)$	2.614	2.625	2.619
	Gravedad específica $SSS=A/(B+A-C)$	2.664	2.673	2.669
	Densidad relativa (Gravedad específica aparente) $= D/(B+D+C)$	2.751	2.758	2.755
	% Absorción $= 100*((A-D)/D)$	1.9	1.8	1.9

Fuente: elaboración propia

Interpretación. De los datos obtenidos del ensayo de absorción del agregado fino, utilizando la norma ASTM C128-15 la gravedad específica es 2.619 teniendo de absorción 1.9%.

Peso unitario suelto agregado fino

Tabla 7. *Peso unitario suelto agregado fino*

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
----------------	---	---	----------

Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (kg)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.805	5.902	
Peso de muestra suelta (kg)	4.177	4.274	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1487	1522	1504

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De los datos obtenidos del laboratorio el peso unitario suelto del agregado fino con la norma ASTM C29 / C29 M- 17a de la muestra 1 es de 1487 kg/m³ y la muestra 2 de 1522 kg/m³ teniendo un promedio de 1504 kg/m³.

Peso unitario compactado agregado fino

Tabla 8. Peso unitario compactado agregado fino

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.157	6.123	
Peso de muestra suelta (kg)	4.529	4.495	
PESO UNITARIO COMPACTADO (KG/M ³)	1612	1600	1606

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De los datos obtenidos del laboratorio el peso unitario compactado del agregado fino utilizando la norma ASTM C29/ C29M – 17a, el peso de la muestra 1 es de 1612 kg/m³ y la muestra 2 de 1600 kg/m³ teniendo un promedio de 1606 kg/m³.

Análisis granulométrico del agregado grueso

Tabla 9. Análisis granulométrico para el agregado grueso

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M – 18							
ABERTURA DE TAMICES		Peso retenido	% Parcial retenido	% Acumulado retenido	% Acumulado que pasa	ESPECIFICACIONES	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
1 in	25.00m m						
¾ in	19.00m m				100.00	100.00	100.00
½ in	12.50m m	8.8	0.45	0.45	99.55	100.00	100.00
3/8 in	9.50 mm	197.6	10.13	10.59	89.41	85.00	100.00
Nº 4	4.75 mm	1649.5	84.60	95.18	4.82	10.00	30.00
Nº 8	2.36 mm	49.4	2.53	97.72	2.28	0.00	10.00
Nº 16	1.18 mm	11.3	0.58	98.30	1.70	0.00	5.00
Nº 30	600 µm	6.7	0.34	98.64	1.36	0.00	0.00
Nº 50	300 µm	4.0	0.21	98.85	1.15	0.00	0.00
Nº 100	150 µm	10.3	0.53	99.37	0.63	0.00	0.00
Nº 200	75 µm	6.0	0.31	99.68	0.32	0.00	0.00
< Nº 200	< Nº 200	6.2	0.32	100.00	0.00	-	-
MODULO DE FINEZA:6.98							
T.M.N: ½ in							

Fuente: elaboración propia

A continuación, se puede observar la curva de análisis granulométrico con los

limites tanto inferiores como superiores:

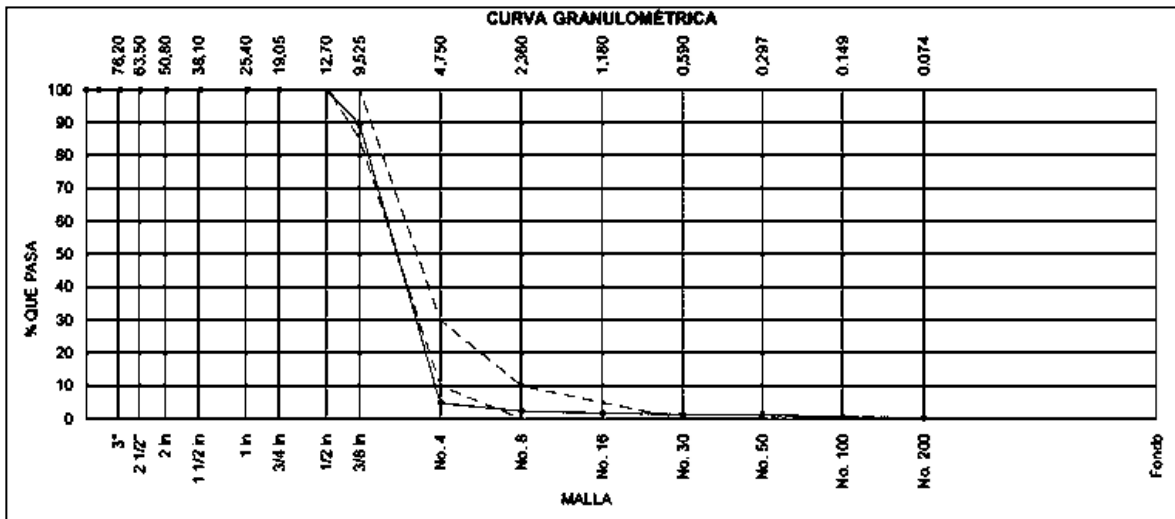


Figura 5: Curva granulométrica del agregado grueso

Fuente: elaboración propia

Interpretación. El análisis granulométrico realizado a las muestras del estudio, permitió observar el peso retenido, parcial retenido, porcentaje retenido acumulado y porcentaje que pasa cada uno de los tamices empleados en el mismo; lo anterior. La obtención de la curva granulométrica de tamaño de partícula del agregado de acuerdo al límite determinado por la norma ASTM C33 / c33M-18 puede determinar que no cumple con las especificaciones del concreto; sin embargo, no descarta su uso como agregado de concreto no estructural. para la fabricación modular sostenible.

Contenido de Humedad del agregado grueso (Confitillo)

Tabla 10. Contenido de humedad del agregado grueso

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	955	-----
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	5422	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	5405	
4	Contenido de humedad	%	0.4	

Fuente: elaboración propia

Interpretación. De los datos obtenidos del ensayo de contenido de humedad con la norma ASTM C566-19 del agregado Grueso, el porcentaje de humedad es de 0.4%.

Peso específico y absorción de agregado grueso

Tabla 11. Datos Peso específico y absorción de agregado grueso

Datos		A	B
1	Masa de la muestra sss	1608.10	1636.00
2	Masa de la muestra sss sumergida	995.16	1018.10
3	Masa de la muestra secada al horno	1596.30	1621.51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Resultados Peso específico y absorción de agregado grueso

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.604	2.624	2.614
Gravedad específica SSS	2.624	2.648	2.636
Densidad relativa (Gravedad específica Aparente)	2.655	2.687	2.671
Absorción (%)	0.7	0.9	0.8

Fuente: elaboración propia

Interpretación. De los resultados adquiridos del ensayo de absorción del agregado grueso, el porcentaje de absorción de la Tara 1 con 0.7% y Tara 2 con 0.9% teniendo un promedio de 0.8%

Peso unitario suelto agregado grueso

Tabla 13. Peso unitario suelto agregado grueso

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.318	5.375	
Peso de muestra suelta (kg)	3.690	3.747	

PESO UNITARIO SUELTO (KG/M3)	1314	1334	1324
------------------------------	------	------	-------------

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De los datos obtenidos del peso unitario suelto del agregado grueso, utilizando la norma ASTM C29/C29M-17a el resultado del laboratorio fue que el peso de la muestra 1 es de 1314 kg/m³ y la muestra 2 de 1334 kg/m³, teniendo un promedio de 1324 kg/m³.

Peso unitario compactado agregado grueso

Tabla 14. *Peso unitario compactado agregado grueso*

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.587	5.604	
Peso de muestra suelta (kg)	3.959	3.976	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1409	1415	1412

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De los resultados adquiridos del peso unitario compactado del agregado grueso utilizando la norma ASTM C29/C29M-17a el resultado del laboratorio fue que el peso de la muestra 1 es de 1409 kg/m³ y la muestra 2 de 1415 kg/m³, teniendo un resultado promedio de 1412 kg/m³.

Determinar el diseño de mezcla por el método ACI para la elaboración de la unidad de albañilería.

Se determinó el diseño de la mezcla y dosificando con ayuda del método ACI 211, que practica una serie de Pasos para adquirir los resultados correctamente.

PVC 0%

Agregado: Confitillo/ Ag. Fino

Cemento: Cemento Sol

F'c de diseño: 100 kg/cm²

Asentamiento: 1" – 2"

Código de mezcla: 0% de PVC

Tabla 15. Datos diseños de mezcla 0% PVC

DESCRIPCIÓN	
Resistencia a la compresión requerida (F'Cr)	170
Relación agua cemento (a/c)	0.58
Determinación del volumen de agua (L)	199
Cantidad de aire atrapado (%)	2.5
Cálculo de la cantidad de cemento (bls x m3)	8.1
Aditivo	No Aplica
Adiciones	No Aplica

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Volumen de agregados 0% PVC

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento Sol	3120 kg/m3	0.1100 m3						
Agua	1000 kg/m3	0.1990 m3						
Aire atrapado = 2.5%	----	0.0250 m3	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M.F	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2614 kg/m3	0.2236 m3	0.4 %	0.8 %	6.98	1324	1412	3/8"
Agregado fino	2619 kg/m3	0.4424 m3	3.2 %	1.9 %	3.26	1504	1606	----
PVC	897 kg/m3	0.0000 m3	0.0 %	0.0 %	6.30	556	578	----
VOLUMEN DE PASTA		0.3340 m3						
VOLUMEN DE AGREGADOS		0.6660 m3						

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Corrección por humedad - PVC 0%

	Proporción de agregados secos			Peso Húmedo de los agregados – corrección por humedad
	%	m3	kg	kg
Agregado grueso	33.6	0.2236	585	587
Agregado fino	66.4	0.4424	1159	1196

PVC	0	0.0000	0	0
Agua efectiva corregida por absorción y humedad				
186 L				

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. *Proporción volumen de obra - PVC 0%*

Proporción en volumen de obra			
CEM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGUA
1	3.5	1.9	23.1 L

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. *Resumen de proporciones en peso - PVC 0%*

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	199 L	186 L
PVC	0 kg	0 kg
Agregado grueso	585 kg	587 kg
Agregado fino	1159 kg	1196 kg
PESO UNITARIO TOTAL		2312 kg

Fuente: elaboración propia

Tabla 20. *Tanda prueba mínima - PVC 0%*

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA: 0.045 m3	
COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	15.44 kg
Agua	8.382 L
PVC	0 kg
Agregado grueso	26.411 kg
Agregado fino	53.808 kg

Fuente: elaboración propia

PVC 25%

Agregado: Confitillo/ Ag. Fino

Cemento: Cemento Sol

Fc de diseño: 100 kg/cm²

Asentamiento: 1" – 2"

Código de mezcla: 25% de PVC

Tabla 21. Datos diseños de mezcla 25% PVC

DESCRIPCIÓN	
Resistencia a la compresión requerida (F'Cr)	170
Relación agua cemento (a/c)	0.58
Determinación del volumen de agua (L)	199
Cantidad de aire atrapado (%)	2.5
Cálculo de la cantidad de cemento (bls x m ³)	8.1
Aditivo	No Aplica
Adiciones	No Aplica

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. Volumen de agregados 25% PVC

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³						
Aire atrapado = 2.5%	-----	0.0250 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M.F	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.1677 m ³	0.4 %	0.8 %	6.98	1224	1412	3/8"
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2 %	1.9 %	3.26	1504	1606	----
PVC	897 kg/m ³	0.0559 m ³	0.0 %	0.0 %	6.30	556	578	----
VOLUMEN DE PASTA		0.3340 m ³						
VOLUMEN DE AGREGADOS		0.6660 m ³						

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Corrección por humedad - PVC 25%

	Proporción de agregados secos			Peso Húmedo de los agregados – corrección por humedad
	%	m3	kg	kg
Agregado grueso	25.2	0.1677	438	440
Agregado fino	66.4	0.4424	1159	1196
PVC	8.4	0.0559	50	50
Agua efectiva corregida por absorción y humedad				
186 L				

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Proporción volumen de obra - PVC 25%

Proporción en volumen de obra			
CEM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGUA
1	3.5	1.5	23.0 L

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. Resumen de proporciones en peso - PVC 25%

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	199 L	186 L
PVC	50 kg	50 kg
Agregado grueso	438 kg	440 kg
Agregado fino	1159 kg	1196 kg
PESO UNITARIO TOTAL		2215 kg

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. Tanda prueba mínima - PVC 25%

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA: 0.045 m3	
COMPONENTE	PESO HÚMEDO

Cemento Sol	15.44 kg
Agua	8.356 L
PVC	2.26 kg
Agregado grueso	19.808 kg
Agregado fino	53.808 kg

Fuente: elaboración propia

PVC 40%

Agregado: Confitillo/ Ag. Fino

Cemento: Cemento Sol

Fc de diseño: 100 kg/cm²

Asentamiento: 1" – 2"

Código de mezcla: 40% de PVC

Tabla 27. Datos diseños de mezcla - PVC 40%

DESCRIPCIÓN	
Resistencia a la compresión requerida (F'Cr)	170
Relación agua cemento (a/c)	0.58
Determinación del volumen de agua (L)	199
Cantidad de aire atrapado (%)	2.5
Cálculo de la cantidad de cemento (bls x m ³)	8.1
Aditivo	No Aplica
Adiciones	No Aplica

Fuente: elaboración propia

Tabla 28. Volumen de agregados - PVC 40%

INSUMO	PESO	VOLUMEN						
	ESPECÍFICO	ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M.F	PUS	PUC	TMN
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³						
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³						
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.1342 m ³	0.4 %	0.8 %	6.98	1324	1412	3/8"
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2 %	1.9 %	3.26	1504	1606	---

PVC	897 kg/m3	0.0895 m3	0.0 %	0.0 %	6.30	556	578	---
VOLUMEN DE PASTA		0.3340 m3						
VOLUMEN DE AGREGADOS		0.6660 m3						

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Corrección por humedad - PVC 40%

	Proporción de agregados secos			Peso Húmedo de los agregados – corrección por humedad
	%	m3	kg	kg
Agregado grueso	20.1	0.1342	351	352
Agregado fino	66.4	0.4424	1159	1196
PVC	13.4	0.0895	80	80
Agua efectiva corregida por absorción y humedad				
185 L				

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Proporción volumen de obra - PVC 40%

Proporción en volumen de obra			
CEM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGUA
1	3.5	1.2	23.0

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Proporciones en peso - PVC 40%

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	199 L	185 L
PVC	80 kg	80 kg
Agregado grueso	351 kg	352 kg
Agregado fino	1159 kg	1196 kg
PESO UNITARIO TOTAL		2157 kg

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Tanda de prueba mínima - PVC 40%

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA: 0.037 m3	
COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	12.695 kg
Agua	6.858 L
PVC	2.97 kg
Agregado grueso	13.029 kg
Agregado fino	44.242 kg

Fuente: elaboración propia

PVC 80%

Agregado: Confitillo/ Ag. Fino

Cemento: Cemento Sol

F'c de diseño: 100 kg/cm²

Asentamiento: 1" – 2"

Código de mezcla: 80% de PVC

Tabla 33. Datos diseños de mezcla - PVC 80%

DESCRIPCIÓN	
Resistencia a la compresión requerida (F'Cr)	170
Relación agua cemento (a/c)	0.58
Determinación del volumen de agua (L)	199
Cantidad de aire atrapado (%)	2.5
Cálculo de la cantidad de cemento (bls x m3)	8.1
Aditivo	No Aplica
Adiciones	No Aplica

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Volumen de agregados - PVC 80%

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³

Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³							
Aire atrapado = 2.5%	-----	0.0250 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M.F	PUS	PUC	TMN	
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.0447 m ³	0.4 %	0.8%	6.98	1324	1412	3/8"	
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2%	1.9 %	3.26	1504	1606	----	
PVC	897 kg/m ³	0.1789 m ³	0.0 %	0.0%	6.30	556	578	----	
VOLUMEN DE PASTA		0.3340 m ³							
VOLUMEN DE AGREGADOS		0.6660 m ³							

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Corrección por humedad - PVC 80%

	Proporción de agregados secos			Peso Húmedo de los agregados – corrección por humedad
	%	m ³	kg	kg
Agregado grueso	6.7	0.0447	117	117
Agregado fino	66.4	0.4424	1159	1196
PVC	26.9	0.1789	160	160
Agua efectiva corregida por absorción y humedad				
184 L				

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Proporción volumen de obra - PVC 80%

Proporción en volumen de obra			
CEM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGUA
1	3.5	0.4	22.8 L

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. Resumen de proporciones en peso – PVC 80%

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	199 L	184 L
PVC	160 kg	160 kg

Agregado grueso	117 kg	117 kg
Agregado fino	1159 kg	1196 kg
PESO UNITARIO TOTAL		2001 kg

Fuente: elaboración propia

Tabla 38. Tanda de prueba mínima - PVC 80%

TANDA DE PRUEBA MÍNIMA: 0.037 m3	
COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	12.695 kg
Agua	6.823 L
PVC	5.94 kg
Agregado grueso	4.343 kg
Agregado fino	44.242 kg

Fuente: elaboración propia

Resistencia a la compresión a los 7 días de la muestra PATRON.

Para ejecutar este ensayo se empleó la ficha de técnica de recolección de datos para cada grupo de estudio. El ensayo a compresión se realizó a los 7 días empezando con el ladrillo de concreto Patrón y respectivamente con 25%, 40% y 80% de PVC. De acuerdo a la norma E 070 indica que la resistencia mínima es 95 kg/cm², siendo un ladrillo tipo III.

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Figura 6. Resistencia característica a compresión

Fuente: E070

Tabla 39. Resistencia a la compresión a los 7 días patrón

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
PATRÓN	27/10/2021	03/11/2021	7	13.1	22.1	9.5	0.73	0.75	19842.0	289.5	51 kg/cm2
			7	13.2	22.1	9.8	0.75	0.76	18767.0	290.0	49 kg/cm2
			7	13.4	23	9.4	0.7	0.74	19372.0	308.2	46 kg/cm2
			7	13.3	21.1	9.6	0.72	0.75	20313.0	293.9	52 kg/cm2
			7	13.1	22.2	9.5	0.73	0.75	19540.0	290.2	50 kg/cm2

Fuente: elaboración propia

Interpretación. Comparado con la norma (NPT 399.613 y NPT 399.604) E 070 Siendo la resistencia promedio 49.6 kg/cm2 no cumple para un ladrillo tipo III por lo establecido por la norma.

Resistencia a la compresión a los 7 días de la muestra 25% de PVC.

Tabla 40. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 25%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
25 % PVC	27/10/2021	03/11/2021	7	13.2	22.2	9.6	0.73	0.75	27344.0	293.0	70 kg/cm2
			7	13.4	22.4	9.4	0.7	0.74	27897.0	300.2	68 kg/cm2
			7	13.6	22.3	9.5	0.7	0.73	26983.0	303.3	65 kg/cm2
			7	12.9	22.9	9.7	0.75	0.76	27460.0	295.4	71 kg/cm2
			7	13.4	22.6	9.8	0.73	0.75	26229.0	302.8	65 kg/cm2

Fuente: elaboración propia

Interpretación. Comparado con la norma E 070 indica que todas las muestras no cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión.

Resistencia a la compresión a los 7 días de la muestra 40% de PVC.

Tabla 41. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 40%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
40 % PVC	28/10/2021	04/11/2021	7	13.4	22.9	9.5	0.71	0.74	26828.0	306.9	65 kg/cm2
			7	13.3	22.6	9.5	0.71	0.74	26851.0	300.6	64 kg/cm2
			7	13.2	22.4	9.6	0.73	0.75	26499.0	295.7	67 kg/cm2
			7	13.3	22.7	9.8	0.74	0.75	27158.0	301.9	68 kg/cm2
			7	13.5	22.8	9.7	0.72	0.74	26544.0	307.8	64 kg/cm2

Fuente: elaboración propia

Interpretación. Comparado con la norma E 070 indica que todas las muestras no cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión.

Resistencia a la compresión a los 7 días de la muestra 80% de PVC.

Tabla 42. Resistencia a la compresión a los 7 días PVC 80%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
80 % PVC	28/10/2021	04/11/2021	7	12.9	22.6	9.6	0.74	0.76	30209.0	291.5	78 kg/cm ²
			7	13.2	22.2	9.4	0.71	0.74	30500.0	293.0	77 kg/cm ²
			7	13.1	22.5	9.7	0.74	0.75	30368.0	294.8	78 kg/cm ²
			7	13.4	22.3	9.6	0.72	0.74	20732.0	298.8	76 kg/cm ²
			7	13.1	22.6	9.5	0.73	0.75	29807.0	296.1	75 kg/cm ²

Fuente: elaboración propia

Interpretación. Comparado con la norma E 070 indica que todas las muestras no cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión para un ladrillo tipo III.

Resistencia a la compresión a los 28 días de la muestra PATRÓN.

Para ejercer este ensayo se empleó la ficha de técnica de recolección de datos para cada grupo de estudio. El ensayo a compresión se realizó a los 28 días empezando con el ladrillo de concreto Patrón y respectivamente con 25%, 40% y 80% de PVC. De acuerdo a la norma E 070 indica que la resistencia mínima es 95 kg/cm², catalogándose como ladrillo tipo III.

Tabla 43. Resistencia a la compresión a los 28 días patrón

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
PATRÓN	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.2	9.7	0.73	0.75	37443.0	293.0	96 kg/cm ²
			28	13.4	22.2	9.8	0.73	0.75	36528.0	297.5	92 kg/cm ²
			28	13.2	22.1	9.6	0.73	0.75	38415.0	291.7	98 kg/cm ²
			28	13.0	22.2	9.8	0.75	0.76	37852.0	288.6	100 kg/cm ²
			28	13.1	22.3	9.5	0.73	0.75	38547.0	292.1	99 kg/cm ²

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Bajo la normativa E 070 indica que para la resistencia característica a compresión es de 95 kg/cm² para un ladrillo tipo III; por lo tanto, nuestro ladrillo alcanzo la resistencia a compresión un promedio de 97 kg/cm² cumple con las especificaciones catalogándose ser un ladrillo tipo III.

Resistencia a la compresión a los 28 días de la muestra 25% de PVC.

Tabla 44. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 25%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
25 % PVC	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.4	9.4	0.71	0.74	41914.0	295.7	105 kg/cm2
			28	13.1	22.1	9.3	0.71	0.74	41880.0	289.5	107 kg/cm2
			28	12.8	22.3	9.3	0.73	0.75	39578.0	285.4	104 kg/cm2
			28	13.0	22.5	9.5	0.73	0.75	40157.0	292.5	103 kg/cm2
			28	13.2	22.1	9.2	0.70	0.73	42571.0	291.7	107 kg/cm2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Comparado con la norma E 070 indica que si cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión teniendo un promedio de 105.2 kg/cm2 para un ladrillo tipo III de resistencia a compresión de 95 kg/cm2.

Resistencia a la compresión a los 28 días de la muestra 40% de PVC.

Tabla 45. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 40%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
40 % PVC	28/10/2021	25/11/2021	28	13.2	22.6	9.7	0.73	0.75	44473.1	298.3	112 kg/cm2
			28	13.3	22.7	9.5	0.71	0.74	43621.0	301.9	107 kg/cm2
			28	13.1	22.4	9.8	0.75	0.76	44398.0	293.4	115 kg/cm2
			28	13.4	22.6	9.7	0.72	0.75	44528.0	302.8	110 kg/cm2
			28	13.2	22.5	9.6	0.73	0.75	45259.0	297	114 kg/cm2

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Comparado con la norma E 070 indica que si cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión teniendo un promedio de 111.6 kg/cm2 para un ladrillo tipo III de resistencia a compresión de 95 kg/cm2.

Resistencia a la compresión a los 28 días de la muestra 80% de PVC.

Tabla 46. Resistencia a la compresión a los 28 días PVC 80%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140/ NTP 399.604											
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)	H/T	FACTOR DE CORRECCIÓN	FUERZA MAXIMA (KG)	AREA BRUTA CM2	ESFUERZO F'M
80 % PVC	28/10/2021	25/11/2021	28	13.2	22.4	9.6	0.73	0.75	39935.0	295.7	101 kg/cm ²
			28	12.8	22.3	9.7	0.76	0.76	38529.0	285.4	103 kg/cm ²
			28	13	22.4	9.5	0.73	0.75	38612.0	291.2	99 kg/cm ²
			28	13.3	22.5	9.4	0.71	0.74	39715.0	299.3	98 kg/cm ²
			28	12.9	22.5	9.5	0.74	0.75	39369.0	290.3	102 kg/cm ²

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Comparado con la norma E 070 indica que si cumplen con el esfuerzo mínimo a compresión teniendo un promedio de 100.6 kg/cm² para un ladrillo tipo III de resistencia a compresión de 95 kg/cm².

Porcentaje de Vacíos a los 28 días patrón

Tabla 47. Porcentaje de vacíos a los 28 días Patrón

DEN.	N ° M	L (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	V.T.U (cm ³)	P.A. U (g)	D.A.A (cm ³)	V. V (cm ³)	%V
Patrón	M 1	21.9	12.8	9.3	2607.0	889.5	1.49	597.0	23%
	M 2	21.9	12.9	9.5	2683.8	851.4	1.49	571.4	21%
	M 3	21.9	12.9	9.0	2542.6	859.9	1.49	577.1	23%

Fuente: elaboración propia

L= Longitud

V.T. U= Volumen total de la unidad

P.A. U= Peso de arena utilizada

D.A. A= Densidad aparente de la arena V.V= Volumen de vacíos
 V= Vacíos

Interpretación: La muestra 1 indica que el porcentaje de vacíos es 23%, la muestra 2 de 21% y la muestra 3 de 23% teniendo un promedio de vacíos de 22.33%.

Porcentaje de Vacíos a los 28 días 25% de PVC

Tabla 48. Porcentaje de vacíos a los 28 días 25% PVC

DEN.	N ° M	L (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	V.T.U (cm ³)	P.A. U (g)	D.A.A (cm ³)	V. V (cm ³)	%V
25% PVC	M 1	21.8	12.9	9.3	2615.3	851.7	1.49	571.6	22%
	M 2	21.8	12.8	9.2	2567.2	858.3	1.49	576.0	22%
	M 3	21.9	12.9	9.1	2570.8	823.1	1.49	552.4	21%

Fuente: elaboración propia

L= Longitud

V.T. U= Volumen total de la unidad

P.A. U= Peso de arena utilizada

D.A. A= Densidad aparente de la arena

V.V= Volumen de vacíos

V= Vacíos

Interpretación: La muestra 1 indica que el porcentaje de vacíos es 22%, la muestra 2 de 22% y la muestra 3 de 21% teniendo un promedio de vacíos de 22%.

Porcentaje de Vacíos a los 28 días 40% de PVC

Tabla 49. Porcentaje de vacíos a los 28 días 40% PVC

DEN.	N ° M	L (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	V.T.U (cm ³)	P.A. U (g)	D.A.A (cm ³)	V. V (cm ³)	%V
40% PVC	M 1	22	12.9	9.5	2696.1	849.9	1.49	570.4	21%
	M 2	21.9	12.8	9.3	2607.0	829.1	1.49	556.4	21%
	M 3	21.9	12.7	9.0	2503.2	826.1	1.49	554.4	22%

Fuente: elaboración propia

L= Longitud

V.T. U= Volumen total de la unidad

P.A. U= Peso de arena utilizada

D.A. A= Densidad aparente de la arena

V.V= Volumen de vacíos

V= Vacíos

Interpretación: La muestra 1 indica que el porcentaje de vacíos es 21%, la muestra 2 de 21% y la muestra 3 de 22% teniendo un promedio de vacíos de 21.33%.

Porcentaje de Vacíos a los 28 días 80% de PVC

Tabla 50. Porcentaje de vacíos a los 28 días 80% PVC

DEN.	N ° M	L (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	V.T.U (cm ³)	P.A. U (g)	D.A.A (cm ³)	V. V (cm ³)	%V
80% PVC	M 1	21.9	12.8	9.2	2578.9	804.3	1.49	539.8	21%
	M 2	21.8	12.8	9.2	2567.2	807.2	1.49	541.7	21%

	M 3	21.9	12.9	9.5	2683.8	919.2	1.49	616.9	23%
--	----------------	------	------	-----	--------	-------	------	-------	-----

Fuente: elaboración propia

L= Longitud

V.T. U= Volumen total de la unidad

P.A. U= Peso de arena utilizada

D.A. A= Densidad aparente de la arena

V.V= Volumen de vacíos

V= Vacíos

Interpretación: La muestra 1 indica que el porcentaje de vacíos es 21%, la muestra 2 de 21% y la muestra 3 de 23% teniendo un promedio de vacíos de 22%.

Ensayo de Absorción a los 28 días PATRON

Tabla 51. Ensayo de Absorción a los 28 días PATRÓN

IDENTIFICACIÓN		PATRON 1	PATRÓN 2	PATRÓN 3	PATRÓN 4	PATRÓN 5
A	Masa seca al horno	3927.0	3829.0	3856.0	3910.0	3806.0
B	Masa SSS	4255.0	4148.0	4172.0	4233.0	4122.0
C	Masa SSS Sumergida	2361.0	2313.0	2310.0	2352.0	2295.0

Fuente: elaboración propia

SSS= Saturada Superficialmente Seca

Tabla 52. Resultados de Absorción PATRÓN

Resultados		1	2	3	4	5	Promedio
1	% de absorción después de la inmersión	8.35%	8.33%	8.20%	8.26%	8.30%	8.3%

2	P.E.M. S	2.073	2.087	2.071	2.079	2.083	2.079
3	P.E.M.SSS	2.247	2.260	2.241	2.250	2.256	2.251
4	P.E. A	2.508	2.526	2.494	2.510	2.519	2.511

Fuente: elaboración propia

P.E.M.S= Peso específico de masa seca

SSS= Saturada Superficialmente Seca

P.E.A= Peso específico aparente

Interpretación: El ensayo de absorción los ladrillos fabricados sin PVC absorben un promedio de 8.3% el cual cumple con la NTP 399.601, donde especifica que el máximo porcentaje es 12%.

Ensayo de Absorción a los 28 días 25% PVC

Tabla 53. Ensayo de Absorción a los 28 días 25% PVC

IDENTIFICACIÓN		25% PVC 1	25% PVC 2	25%PVC 3	25%PVC 4	25%PVC 5
A	Masa seca al horno	4017.0	4066.0	4005.0	4036.0	4082.0
B	Masa SSS	4356.0	4410.0	4341.0	4380.0	4426.0
C	Masa SSS Sumergida	2371.0	2409.0	2365.0	2382.0	2416.0

Fuente: elaboración propia

SSS= Saturada Superficialmente Seca

Tabla 54. Resultados de Absorción 25% PVC

Resultados		1	2	3	4	5	Promedio
1	% de absorción después de la inmersión	8.44%	8.46%	8.39%	8.52%	8.43%	8.4%
2	P.E.M. S	2.024	2.032	2.027	2.020	2.031	2.027
3	P.E.M.SSS	2.194	2.204	2.197	2.192	2.202	2.198
4	P.E. A	2.440	2.454	2.442	2.440	2.450	2.445

Fuente: elaboración propia

P.E.M. S= Peso específico de masa seca

SSS= Saturada Superficialmente Seca

P.E. A= Peso específico aparente

Interpretación: El ensayo de absorción los ladrillos fabricados con 25% de PVC absorben un promedio de 8.4% el cual cumple con la NTP 399.601, donde especifica que el máximo porcentaje es 12%.

Ensayo de Absorción a los 28 días 40% PVC

Tabla 55. Ensayo de Absorción a los 28 días 40% PVC

IDENTIFICACIÓN		40% PVC 1	40% PVC 2	40%PVC 3	40%PVC 4	40%PVC 5
A	Masa seca al horno	4011.0	4018.0	4013.0	4021.0	4007.0
B	Masa SSS	4358.0	4368.0	4365.0	4367.0	4360.0
C	Masa SSS Sumergida	2371.0	2372.0	2379.0	2378.0	2373.0

Fuente: elaboración propia

SSS= Saturada Superficialmente Seca

Tabla 56. Resultados de Absorción 40% PVC

Resultados		1	2	3	4	5	Promedio
1	% de absorción después de la inmersión	8.65%	8.71%	8.37%	8.60%	8.81%	8.7%
2	P.E.M. S	2.019	2.013	2.021	2.022	2.017	2.018
3	P.E.M.SSS	2.193	2.188	2.198	2.196	2.194	2.194
4	P.E. A	2.446	2.441	2.456	2.447	2.452	2.448

Fuente: elaboración propia

P.E.M.S= Peso específico de masa seca

SSS= Saturada Superficialmente Seca

P.E.A= Peso específico aparente

Interpretación: El ensayo de absorción los ladrillos fabricados con 40% de PVC absorben un promedio de 8.7% el cual cumple con la NTP 399.601, donde especifica que el máximo porcentaje es 12%.

Ensayo de Absorción a los 28 días 80% PVC

Tabla 57. Ensayo de Absorción a los 28 días 80% PVC

IDENTIFICACIÓN		80% PVC 1	80% PVC 2	80%PVC 3	80%PVC 4	80%PVC 5
A	Masa seca al horno	4142.0	3880.0	4012.0	4026.0	3978.0
B	Masa SSS	4479.0	4227.0	4368.0	4384.0	4336.0
C	Masa SSS Sumergida	2416.0	2301.0	2355.0	2372.0	2336.0

Fuente: elaboración propia

SSS= Saturada Superficialmente Seca

Tabla 58. Resultados de Absorción 80% PVC

Resultados		1	2	3	4	5	Promedio
1	% de absorción después de la inmersión	8.14%	8.94%	8.87%	8.89%	9.00%	8.8%
2	P.E.M. S	2.008	2.015	1.993	2.001	1.989	2.001
3	P.E.M.SSS	2.171	2.195	2.170	2.179	2.168	2.177
4	P.E. A	2.400	2.457	2.421	2.434	2.423	2.427

Fuente: elaboración propia

P.E.M.S= Peso específico de masa seca

SSS= Saturada Superficialmente Seca

P.E.A= Peso específico aparente

Interpretación: El ensayo de absorción los ladrillos fabricados con 80% de PVC absorben un promedio de 8.8% el cual cumple con la NTP 399.601, donde especifica que el máximo porcentaje es 12%.

Resumen de resultados

Tabla 59. Resumen de resultados promedios de ensayos

% de PVC	Resistencia a la compresión		Porcentaje de Vacíos	Absorción
	7 días	28 días	28 días	28 días
PATRÓN	49.6 kg/cm ²	97 kg/cm ²	22.33%	8.3%
25%	67.8 kg/cm ²	105.2 kg/cm ²	22%	8.4%
40%	65.6 kg/cm ²	111.6% kg/cm ²	21.33%	8.7%
80%	76.8 kg/cm	100.6%	22%	8.8%

Fuente: elaboración propia

Objetivo 1:

Determinar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas,

Lima -2021.

Una vez elaborados los ladrillos de concreto con plástico de PVC y de terminar el proceso de curado de los 28 días se inició a realizar el ensayo de compresión en unidades de ladrillos, para cada porcentaje de plástico PVC se elaboró 5 muestras, de las cuales se obtuvieron 5 resistencias unitarias a compresión, que posteriormente se sacaron una resistencia unitaria promedio. Se tomó en cuenta el largo, ancho de la muestra; la carga de la prensadora para obtener la resistencia de aplastamiento. Al multiplicar largo por ancho, determinamos el área, para precisar la resistencia unitaria a compresión (fb), se dividió la carga de ruptura entre la cara del ladrillo que se comprime por el equipo de cada unidad por último se le restó la desviación estándar de 5 muestras a la resistencia unitaria promedio (fb) para calcular la resistencia a compresión (f' b). La prueba de compresión es una prueba técnica para determinar la resistencia de un material o su deformación antes de la compresión.

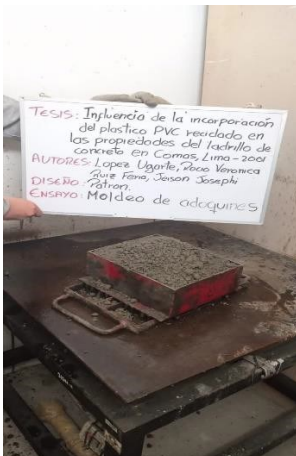


Figura 8: Moldeo de muestra

Fuente: elaboración propia



Figura 7: Compresión unidad

Fuente: elaboración propia

Tabla 60. Compresión de 7 y 28 días

% de Vacíos	Resistencia a la compresión resultados promedios	
	7 días	28 días
Patrón	49.6 kg/cm ²	97 kg/cm ²
25 PVC	67.8 kg/cm ²	105.2 kg/cm ²
40% PVC	65.6 kg/cm ²	111.6 kg/cm ²

80% PVC	76.8 kg/cm ²	100.6 kg/cm ²
---------	-------------------------	--------------------------

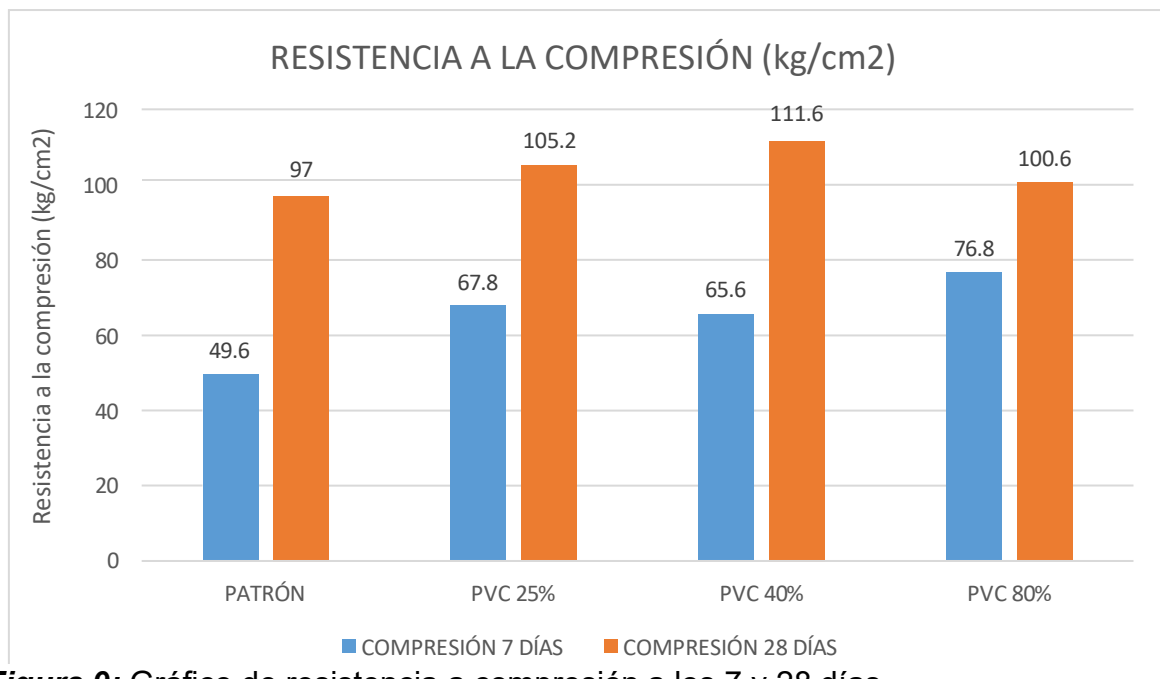


Figura 9: Gráfico de resistencia a compresión a los 7 y 28 días

Fuente: elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra el aumento y disminución de resistencia del ladrillo de concreto tanto como el patrón y las diferentes dosificaciones con PVC. De los 7 días patrón tuvo una resistencia de 49.6 kg/cm², con 25% de PVC obtuvo 67.08 kg/cm², con 40% tuvo 65.6 kg/cm² y con 80% de PVC obtuvo una resistencia de 76.8 siendo el porcentaje más alto. Para los 28 días obtuvo una resistencia de 97 kg/cm² de la muestra patrón, pasando de 105.2 kg/cm² a 111.6 y disminuyendo con el 80% de PVC a 100.6% mediante la incorporación de plástico PVC en porcentajes de 25%, 40%, 80%. Por lo tanto, la influencia de PVC está relacionada con el aumento de la resistencia del ladrillo y disminuyendo con el 80%.

Objetivo 2:

Establecer la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima-2021.

Para realizar este ensayo se crearon 12 unidades, primero se midieron las

dimensiones del ladrillo con una regla metálica, se tomó la unidad se coloca en una hoja, se llevó sobre una superficie llana para que los agujeros queden en un sentido vertical. En segundo lugar, la perforación se rellena con arena. Todo el exceso de arena que está en la parte superior del ladrillo es limpiado. Tercero, el ladrillo se levanta haciendo caer la arena depositada en el agujero caiga en la hoja. Luego la arena de las hojas se depositó en un recipiente que se lleva a una balanza para determinar su peso. Por último se calculó la densidad de la arena y se vertió en un recipiente hasta llegar alcanzar los 500 ml, y posteriormente se determina el peso de la arena vacía.

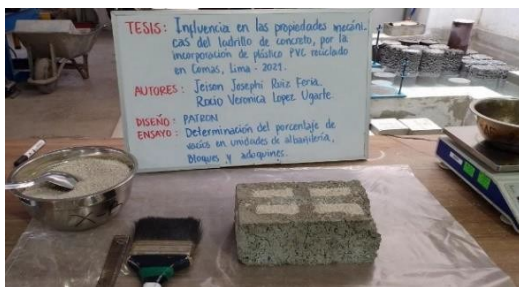


Figura 11: Limpia de arena sobrante sobre el ladrillo

Fuente: elaboración propia

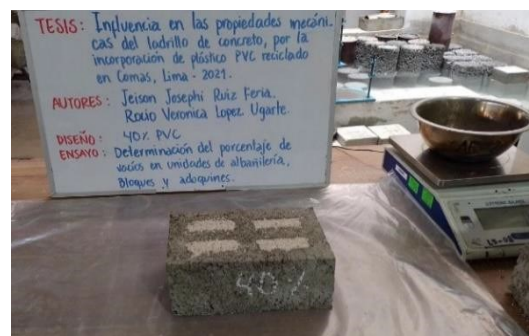


Figura 10: Ensayo de vacíos

Fuente: elaboración propia

Tabla 61. Porcentaje de vacíos 28 días

% de PVC	Porcentaje de Vacíos
	28 días
Patrón	22.33%
25%	22%
40%	21.33%
80%	22%

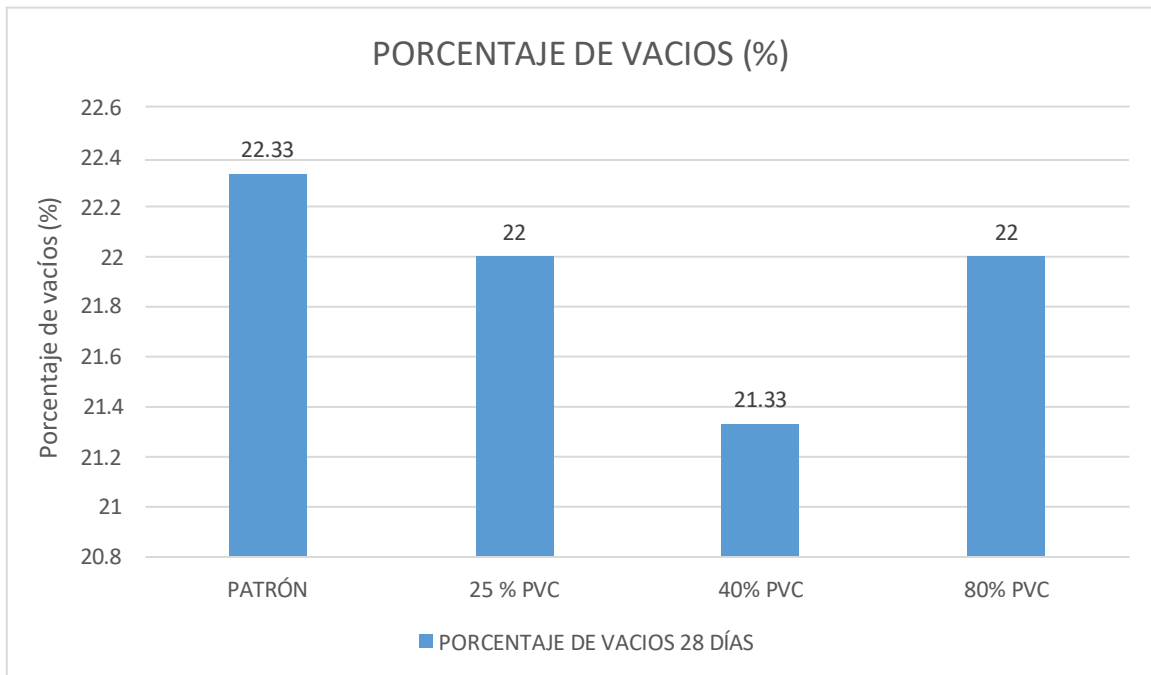


Figura 12: Grafico de Porcentaje de Vacíos a los 28 días

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Con el ensayo de vacíos en ladrillos podemos determinar si el ladrillo es hueco o macizo, con la muestra patrón obtuvimos un porcentaje 22.33%, pasando de 22% a 21.33% y aumentando a 22% mediante la incorporación de plástico PVC en porcentajes de 25%, 40%, 80% en ese orden. Por lo tanto, la influencia de PVC es descendiente al dosificar hasta un 40% de PVC y aumentar al dosificar con el 80% de PVC. Por los datos obtenido las unidades se clasifican como solidas o macizas porque no superan el 30 % especificado en la norma E.070.

Objetivo 3:

Indicar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima-2021.

En primer lugar, se llevaron los ladrillos a un horno a una temperatura de 110° por 24 horas con la intención de obtener sus pesos secos, luego se dejó pasar un tiempo para que enfríen para que posteriormente ser colocados en un recipiente con agua de igual forma por 24 horas. Por último, concluyendo el tiempo las unidades se pesaron para obtener el peso de la unidad saturada, El cálculo del

porcentaje de absorción es el resultado de dividir por el siguiente producto La diferencia entre el peso saturado y el peso seco por 100 entre peso seco.

$$A (\%) = \frac{(P_{\text{saturado}} - P_{\text{seco}})}{P_{\text{seco}}}$$

- *A*: Absorción en porcentaje
- *P_{saturado}*: Peso saturado después de haber estado sumergido en agua durante 24 horas
- *P_{seco}*: Peso seco

Figura 13: Absorción en porcentaje

Fuente: Coral, 2017, p.35



Figura 15: Peso del ladrillo húmedo

Fuente: elaboración propia

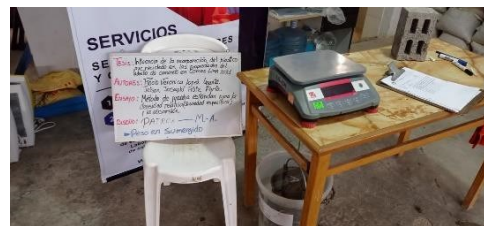


Figura 14: Absorción del ladrillo

Fuente: elaboración propia



Figura 16: Peso de ladrillo seco

Fuente: elaboración propia

Tabla 62. Absorción 28 días

% de PVC	Absorción
	28 días
Patrón	8.3%
25%	8.4%
40%	8.7%

80%	8.8%
-----	------

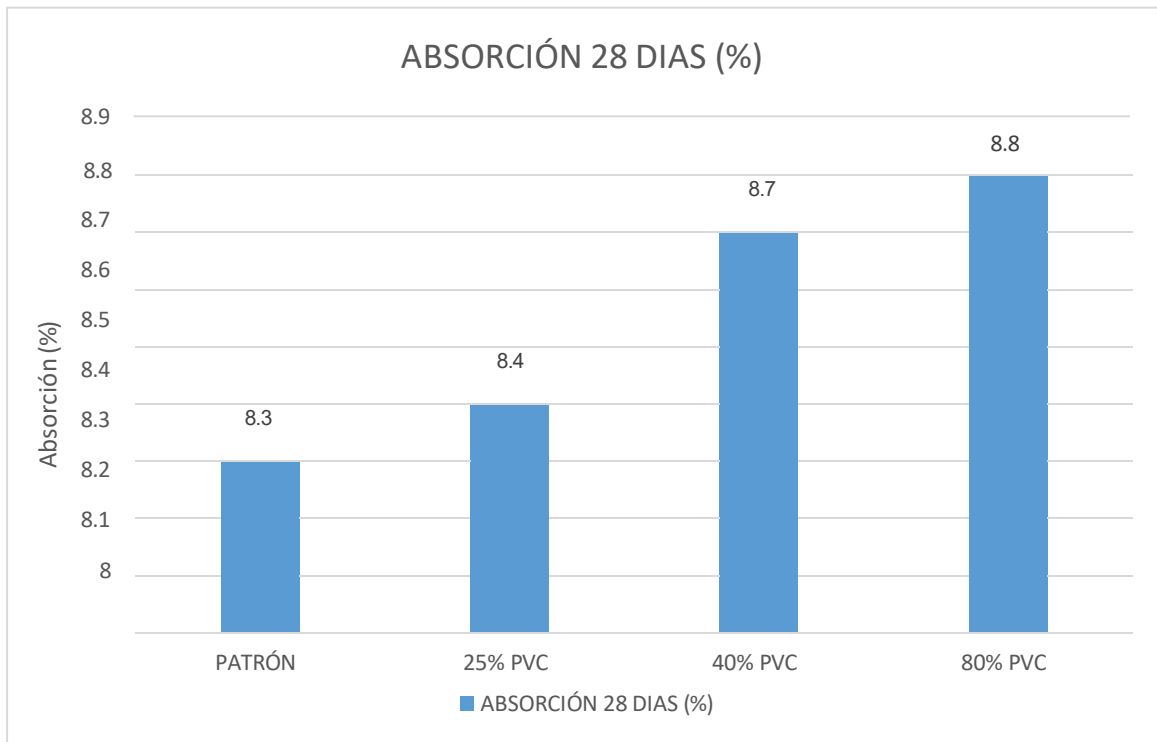


Figura 17: Gráfico de porcentaje de Absorción a los 28 días

Fuente: elaboración propia

Interpretación: De acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio el porcentaje de Absorción en ladrillos de plástico PVC desde un 25% hasta un 80%, en todas ellas se obtuvo el aumento del porcentaje de Absorción. La norma NTP 399.601 indica que el máximo porcentaje es 12% y en nuestro ensayo estaba por debajo de ese porcentaje, en otras palabras, cumple con los especificado por la norma.

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Determinar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.

Antecedente: Astopilco y alexander (2016) en su investigación agregó porcentajes de plástico PVC reciclado en los ladrillos de concreto, obteniendo un valor en los ladrillos de hormigón sin PVC, la resistencia media a la compresión es de 223,99 kg / cm², y el valor medio cumple con la resistencia de los ladrillos diseñados para hormigón $f'c = 210$ kg / cm². Para ladrillos con 50 % de PVC su resistencia promedio es de 170.32 kg/cm² y para ladrillos con 100% de PVC su resistencia promedio es de 98.20 kg/cm², siendo la resistencia más baja.

Resultados: En la presente investigación, los resultados de nuestro ladrillo de concreto sin PVC a los 7 días tienen un valor promedio de 49.5 kg/cm², con este resultado no cumple para un ladrillo diseñado para un concreto de $f'c=100$ kg/cm². Para ladrillos con 25% de PVC su resistencia promedio es de 67.8 kg/cm², para ladrillos con 40% de PVC su resistencia es de 65.6 kg/cm² y para ladrillos con 80% de PVC su resistencia promedio es de 76.8 kg/cm². Para ladrillos sin PVC a los 28 días tiene un valor promedio de 97 kg/cm², clasificando según la norma E 070 para un ladrillo tipo III con una resistencia de 95 kg/cm² requerido. Para ladrillos de 25% de PVC su resistencia promedio es de 105.2 kg/cm², para ladrillos con 40% de PVC su resistencia promedio es de 111.6 kg/cm² y para ladrillos con 80% de PVC con un promedio de 100.6 kg/cm², con estos valores promedios cumple la resistencia para un ladrillo diseñado para un concreto de $f'c=100$ kg/cm².

Comparación: Según los antecedentes, al incorporarse más PVC al ladrillo de concreto la resistencia a compresión del ladrillo será menor, esto no se demuestra en la dosificación de 25% de PVC hasta el 40% de PVC de nuestra investigación, ya que al incrementar las dosificaciones de plástico PVC aumenta la resistencia a compresión en este punto. Por otro lado, esto no pasa con la dosificación del 40% de PVC Y 80% de PVC ya que empieza a disminuir su resistencia a compresión, respaldando así los resultados en cierta parte a Astopilco en su investigación. El ensayo de compresión es un ensayo técnico que determina la resistencia de un objeto o su deformación ante un esfuerzo de compresión, es por ello que se realizó

para determinar su resistencia y catalogar que tipo de ladrillo bajo las normas establecidas.

Objetivo 2: Establecer la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.

Antecedente: Llique (2017) en su investigación agrego porcentajes de plástico PET, siendo la muestra patrón de 0% obteniendo un porcentaje de vacíos de 19.64%. Para el ladrillo de concreto con plástico PET de 3% obtuvo el valor de 19.28%, para ladrillos de 6% de PET con un valor de 20.15% y para el 9% de PET con un valor de 21.34%. Las unidades se pueden clasificar como sólidas o macizas, pues no superan el 30 % especificado en la norma E.070.

Resultados: El ensayo de porcentaje de vacíos permite clasificar las celdas como sólidas o huecas. Es importante determinar este número porque cuanto mayor es el porcentaje de vacíos, Se reduce la resistencia a la compresión de la unidad. Se probaron doce unidades. Primero, la unidad se coloca en una hoja de papel, se llevó sobre una superficie plana para que los agujeros queden en un sentido vertical. En segundo lugar, la perforación se rellena con arena. Todo el exceso de arena que está en la parte superior del ladrillo es limpiado. Tercero, El ladrillo se levanta haciendo caer la arena depositada en el agujero caiga en la hoja. Cuarto, la arena de las hojas se depositó en un un recipiente que se lleva a una balanza para determinar su peso. Finalmente se calculó la densidad de la arena y se vertió en un recipiente hasta llegar alcanzar los 500 ml, y posteriormente se determina el peso de la arena vacía. En nuestra investigación agregamos porcentajes de plástico PVC, siendo la muestra patrón de 0% obteniendo un porcentaje de vacíos promedio de 22.33%. Para ladrillos con 25% de PVC obtuvo un valor promedio de 22%, para ladrillos de 40% de PVC con un valor de 21.33% y para ladrillos de 80% de PVC con un valor de 22%. Las unidades se clasifican como solidas o macizas porque no superan el 30 % especificado en la norma E.070.

Comparación: Con el plástico PVC se obtuvieron resultados similares en la investigación de Llique, el cual utilizó plástico PET en su ladrillo de concreto ya que ambas investigaciones clasificaron su ladrillo solido o macizo determinado por la

normativa E 070. Según la norma E.070, cuando la zona de asientos Equivalente a menos del 70% del área total; en otras palabras, un área de perforación superior al 30% se clasifica a la unidad como hueca. El resultado proporcionado es menor es por ello que se consideró macizo. Realizar estos ensayos ayuda a aliviar las necesidades de nuestro proyecto, así como a cumplir con las normas establecidas de calidad y los reglamentos obligatorios, que ayudan a determinar la situación de nuestro ladrillo de investigación y contribuir a las necesidades de futuros investigadores.

Objetivo 3: Indicar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima – 2021.

Antecedente: Astopilco and alexander (2016) en su investigación agregó porcentajes de plástico PVC reciclado en los ladrillos de concreto, el cual, en los ensayos de absorción, los ladrillos sin PVC absorben 11.81%, lo que cumple con NTP 399.601, donde el porcentaje máximo es 12%. Para los ladrillos que contienen 50% de PVC, absorben el 7,89%, mientras que los ladrillos que contienen el 100% absorben el 6,85%, el porcentaje más bajo.

Resultados: La absorción también se determina como no clasificatoria. Esta característica de la unidad de ladrillo permite determinar la durabilidad y Resistencia al clima. Tres muestras fueron utilizadas para este ensayo. Primero se llevaron los ladrillos a horno a una temperatura de 110° por 24 horas con la intención de obtener sus pesos secos, luego se dejaron enfriar para posteriormente ser colocados en un recipiente con agua de igual forma por 24 horas. Por último, concluyendo el tiempo las unidades se pesaron para obtener el peso de la unidad saturada. Al realizarse el ensayo de absorción con el ladrillo de concreto patrón se obtuvo un promedio de 8.3% el cual cumple con la NTP 399.601 donde indica que el máximo porcentaje es 12%. Para el ladrillo de 25% de PVC se obtuvo un valor promedio de 8.4%, para el ladrillo de 40% su valor promedio fue de 8.7% y para el 80% de PVC obtuvo un valor promedio de 8.8%, siendo su valor más alto.

Comparación: La principal motivación de este estudio de investigación es comparar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto y ladrillo de

concreto con PVC, para posteriormente evaluar a través de ensayos sus propiedades, todas las propiedades físicas que se elaboraron con plástico reciclado de PVC se incrementan a diferencia con el ensayo mecánico que se realizó. Con el Plástico PVC reciclado según los antecedentes se obtuvieron resultados favorables pues cada vez que se incrementaba el porcentaje de PVC la absorción del ladrillo disminuía lo cual es muy ventajoso. Y en la presente investigación no ocurrió lo mismo, la capacidad de absorción del ladrillo era cada vez mayor al momento de dosificar con más cantidad de plástico PVC, pero aun así estaba dentro de un rango muy ventajoso según la norma NTP 399.601 donde indica que el máximo porcentaje es 12% y en nuestro ensayo estaba por debajo de ese porcentaje. Sin embargo, es un ladrillo muy resistente al clima, una de las ventajas de este material es que resiste al clima húmedo. Es ideal como aislante térmico y una gran capacidad de carga a altas temperaturas.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo General, Se evaluó que la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto mejoran las características del ladrillo para el distrito Comas, Lima –2021, observando su evaluación en sus propiedades físicas y mecánicas: 1) al aumentar la resistencia de compresión en el ladrillo de PVC; 2) al disminuir los porcentajes de vacíos en los ladrillos de PVC y 3) al reducir la absorción del agua en los ladrillos de PVC.

Objetivo específico 1: Se estableció que la dependencia de PVC, influye en la resistencia de PVC, ya que influyeron en el aumento de 97 kg/cm² de la muestra patrón, pasando de 105.2 kg/cm² a 111.6 y disminuyendo con el 80% de PVC a 100.6% mediante la incorporación de plástico PVC en porcentajes de 25%, 40%, 80%. Por lo tanto, la influencia de PVC está relacionada con el aumento de la resistencia del ladrillo y disminuyendo con el 80%.

Objetivo específico 2: Se estableció que la dependencia de porcentajes de PVC, influye en el porcentaje de vacíos, ya que influyeron en la disminución de 22.33% de la muestra patrón, pasando de 22% a 21.33% y aumentando a 22% mediante la incorporación de plástico PVC en porcentajes de 25%, 40%, 80% en ese orden. Por lo tanto, la influencia de PVC está relacionada con disminución al porcentaje de agua y aumentar al dosificar con el 80% de PVC.

Objetivo específico 3: Se estableció que la dependencia de PVC, influye en el ensayo de absorción, ya que influyeron en el aumento de 8.3% de la muestra patrón, pasando de 8.4%, 8.7% a 8.8% mediante la incorporación de plástico PVC en porcentajes de 25%, 40%, 80% en ese mismo orden. Por lo tanto, la influencia de PVC está relacionada con el aumento de absorción, pero es un resultado aceptable dentro de la norma técnica peruana.

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo específico 1: En la presente investigación al elegirse porcentajes de plástico PVC desde un 25% hasta un 40%, se obtuvo el incremento de la resistencia a la Compresión comparados al original, pero al incrementar hasta un 80% la resistencia disminuyó hasta igualar el diseño original; por lo que, se recomienda emplear hasta un 40% que es el óptimo calculado matemáticamente y que producirá la máxima resistencia a la compresión de 111.6 kg/cm².

Objetivo específico 2: En la presente investigación al determinar porcentajes de vacíos de plástico PVC desde un 25% hasta un 40%, se logró disminuir el porcentaje de vacíos en todos los porcentajes, con un pequeño aumento en el 80% de incorporación de PVC; para continuar con una futura Investigación recomendamos incrementar a un máximo de 40%. Para asegurar un mejor porcentaje de vacíos de PVC.

Objetivo específico 3: En la presente investigación al determinar porcentaje de Absorción en ladrillos de plástico PVC desde un 25% hasta un 80%, en todas ellas se obtuvo el aumento del porcentaje de Absorción; para continuar otra Investigación, recomendamos disminuir en cantidades menores al 0.25%, hasta obtener la curva del óptimo de Absorción.

REFERENCIAS

1. Mariano. Reciclado de PVC [en línea] [fecha de consulta: 07 de mayo 2021]. Disponible en:
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/10/reciclado-de-pvc.html>
2. PEREZ CULQUECHICON, T. comportamiento físico -mecánico del ladrillo de concreto tipo iv [en línea]. Tesis doctoral. universidad nacional agraria la molina, 2016. [Consultado 07 mayo 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2492/N10-P472-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. PAZ GONZALES, E. Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado [en línea]. Universidad Nacional de San Agustín, 2014. [Consultado 07de mayo 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2921/MTpagoeee003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. ASTOPILCO VALIENTE, A. comparación de las propiedades físico - mecánicas de unidades de ladrillos de concreto y otros elaborados con residuos plásticos de PVC, Cajamarca [en línea]. Universidad Privada del norte, 2015. [Consultado 07 de mayo 2021]. Disponible en:
[file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Astopilco%20Valiente,%20Alexander%20Jhoel%20\(3\)\(%20UPN\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Astopilco%20Valiente,%20Alexander%20Jhoel%20(3)(%20UPN)%20(1).pdf)
5. FLORES ESCAPA, N. Influencia de la dosificación en las características físico - mecánica de la unidad de ladrillo fabricados con productos plásticos reciclados [en línea]. Universidad Cesar vallejo, 2018. [Consultado 07 de mayo 2021]. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25281/Flores_EN_V.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. CASTILLO MONCAYO, D. Análisis de la implementación de ladrillos fabricados a partir de plástico reciclado como material de construcción [en línea]. Universidad Santo Tomas, Bogota,2018. [Consultado 13 de mayo 2021]. Disponible en:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14462/2018dianacastillo>

- [.pdf?isAllowed=y&sequence=1](#)
7. BETANCOURT JUSTICIA, F. Estudio de nuevas tecnologías de la construcción con bloques de materiales plásticos reciclados [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. 2019. [Consultado 13 mayo 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/135460/Betancourt%20-%20Estudio%20de%20nuevas%20tecnolog%3%adas%20de%20la%20construcci%3%b3n%20con%20bloques%20de%20materiales%20pl%3%a1sticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 8. CABALLERO. ELABORACIÓN DE BLOQUES EN CEMENTO REUTILIZANDO EL PLÁSTICO POLIETILEN-TEREFTALATO (PET) COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN. [Consultado 13 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4404/documento%20final%20tesis%20de%20grado.pdf?bitstreamId=ccb9cd04-c4bd-40bb-3a4-43a141c2b110&locale-attribute=en>
 9. HALADA, k. Ladrillos ecológicos con materiales sostenibles[en línea]. Tesis doctoral. universidad nacional agraria la molina, 2016. [Consultado 13 mayo 2021]. Disponible en: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4504/577656.pdf?sequence=1>
 10. GAGINIO,R . Aislante térmico. Criterios de selección por requisitos energéticos [en línea]. Tesis doctoral. universidad nacional agraria la molina, 2016. [Consultado 15 mayo 2021]. Disponible en: http://oa.upm.es/47071/1/TFG_Palomo_Cano_Marta.pdf
 11. SEAN WONDERLICH, M. Strength of concrete masonry units with plastic bottle cores [online]. Kansas state university, 2014. [Consulted 15 may 2021]. available in: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/SeanWonderlich2014%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/SeanWonderlich2014%20(2).pdf)
 12. RAHMAN, S. Comparison of Concrete Properties made from Recycled Brick, Virgin Brick, and Natural Stone as Coarse Aggregates [online]. Bangladesh University of Engineering & Technology, Dhaka, 2017. [Consulted 15 may 2021]. Available in: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Full%20Thesis%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Full%20Thesis%20(3).pdf)
 13. KODUA, J. Influence of recycled waste high density polyethylene plastic

- aggregate on the physico-chemical and mechanical properties of concrete [online]. Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi, 2015. [Consulted 15 may 2021]. available in:
[file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/masters%20thesis%20June%2015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/masters%20thesis%20June%2015%20(1).pdf)
14. Texto científico. Reciclado de PVC [en línea] [fecha de consulta: 07 junio 2021]. Disponible en: <https://www.textoscientificos.com/polimeros/pvc/reciclado>
 15. RODRIGUES MORALES, Y. Propiedades físico mecánicas del ladrillo de concreto al sustituir el cemento por cenizas de aserrín en un 10% 15% y 20% Nuevo Chimbote, 2018. [Consultado 07 junio 2021]. Disponible en: file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/lba%C3%B1ez_NCS-Rodr%C3%ADguez_MYK.pdf
 16. SCIENCE DIRECT. Data Collection Technique. Nurse Education [in line].: Intellectual Property Rights in IETF Technology [en línea]. Edited by S. BRADNER. 2018 [Consulted 7 de june 2021]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/data-collection-technique>
 17. Colaboradores de Wikipedia. Resistencia flexional [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2013[fecha de consulta: 8 de junio 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Resistencia_flexional
 18. Colaboradores de Wikipedia. Absorción [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2013[fecha de consulta: 8 junio 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Adsorci%C3%B3n>
 19. Wikipedia contributors. Brick [online]. Wikipedia, The Free Encyclopedia,, 2021. [Consulted 8 june 2021]. available in: <https://en.wikipedia.org/wiki/Brick>
 20. THE CONSTRUCTOR. Concrete technology [onlnea]. [updated October 27, 2009] [consultation date June 10, 2021]. Available in: <https://theconstructor.org/concrete/#:~:text=Concrete%20is%20a%20constructi on%20material,water%20which%20hardens%20with%20time.&text=There%20are%20different%20types%20of,is%20used%20for%20road%20construction.>
 21. Wikipedia contributors. Physical property [in línea]. Wikipedia, The free encyclopedia, 2021 [consultation date: 10 june 2021]. available in: https://en.wikipedia.org/wiki/Physical_property
 22. Corrosion pedia [in línea] [consultation date: 10 june 2021]. Available in: <https://www.corrosionpedia.com/definition/2236/mechanical-properties>

23. Asanduffn Grou of Companies [in línea] [consultation date: 10 june 2021]. Available in: <https://www.asanduff.com/advantages-of-concrete-building-blocks/>
24. Home steady [in línea] [consultation date: 10 june 2021]. Available in: <https://homesteady.com/12566991/do-concrete-walls-need-to-be-insulated>
25. Creative mechanisms [in línea] [consultation date: 10 june 2021]. Available in: <https://www.creativemechanisms.com/blog/everything-you-need-to-know-about-pvc-plastic>
26. Bloqueras.org [en línea] [fecha de consulta: 10 junio 2021]. Disponible en: <https://bloqueras.org/bloques-concreto/>
27. MURILLO TORRECIA, F. hacer de la educación un ámbito basado en evidencias científicas [en línea]. Universidad Nacional de San Agustín, 2014. [Consultado 10 de junio 2021]. Disponible en : <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-HacerDeLaEducacionUnAmbitoBasadoEnEvidenciasCienti-3932572.pdf>
28. SCHOLARSHIP. *Explanatori Research definition, explanatory research example, explanatory research* [online]. Bangladesh University of Engineering & Technology, Dhaka, 2017. [Consulted 10 june 2021]. available in: <https://www.chinesescholarshipcouncil.com/explanatory-research.html>
29. RUIZ NUÑEZ, K. propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto Cajamarca [en línea]. Universidad Privada del norte, 2019. [Consultado 10 de Junio 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Nu%C3%B1ez%20Ruiz%20Kevin%20Alberto.pdf>
30. QUISPE ARCE, F. PROPIEDADES FÍSICAS - mecánicas de bloques de hormigón elaborado con agregado grueso reciclado de residuos de construcción en la ciudad de abancay, Abancay- 2019. Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2797/CIV_T030_70670808_T%20%20%20QUISPE%20ARCE%20FRANK%20JHOSEP%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. PINEDA, N. *Poblacion, muestra y muestreo– mecánica de la unidad de ladrillo fabricados con productos plásticos reciclados* [en línea]. Universidad Cesar vallejo, 2018. [Consultado 10 de junio 2021]. Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

32. CALDUCH CERVERA, R. métodos y técnicas de investigación internacional. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2014. [fecha de consulta: 15 junio 2021]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01-Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf>
33. Question Pro. Muestreo no probabilístico [en línea] [fecha de consulta: 15 junio 2021]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
34. FORMPLUS. 7 Data Collection Technique & tools for research. Nurse Education [in line]: Intellectual Property Rights in IETF Technology [en línea]. Edited by S. BRADNER. 2021 [consulted date 15 June 2021]. available in: <https://www.formpl.us/blog/data-collection-method>
35. Wikipedia contributors. Reliability (statistics) [in línea]. Wikipedia, The free encyclopedia, 2021 [consultation date: 24 June 2021]. available in: [https://en.wikipedia.org/wiki/Reliability_\(statistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Reliability_(statistics))
36. Wikipedia contributors. Fiabilidad [en línea] Wikipedia, The free encyclopedia [consultation date: 24 June 2021]. available in: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fiabilidad_\(psicometr%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fiabilidad_(psicometr%C3%ADa))
37. HARMON, Robert y MORGAN, George. Data Collection Techniques. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry [online]. 2001, agosto-septiembre, 40. 973–976 [consultation date: 16 de June 2021]. Available in: https://www.researchgate.net/publication/11842651_Data_Collection_Techniques
38. HERNANDEZ, Zenaida. Métodos de análisis de datos: apuntes. 1ra ed. España: Universidad de La Rioja, 2014. ISBN 978-84-615-7579-4 [fecha de consulta: 24 junio 2021]. Disponible en: https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf
39. ARMAS GONZALES, R. “propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto con la incorporación de PET en diferentes porcentajes [en línea]. Universidad Privada del Norte, 2016. [Consultado 24 de junio 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Gonzales%20Armas%20Roberto%20Ke>

[vin.pdf](#)

40. COLOMBA COFRÈ, D. Aspectos Éticos en Investigación en Ciencias Sociales y en Área de la Salud: Nuevas Exigencias Para Proyectos [en línea] [fecha de consulta: 24 de junio de 2021].

Disponible en :

https://www.uandes.cl/wpcontent/uploads/2019/01/aspectos_eticos_ccofre.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de Variables

TÍTULO: Influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima-2021							
VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
V. INDEPENDIENTE	PLÁSTICO PVC RECICLADO	Es un material para hacer reutilizado como de consumo o producción. Por otro lado, es un material termoplástico, es decir que se reblandece pudiendo moldearse bajo la acción del calor. (Astoplico,2015, p.32).	Con el objetivo de una mejora en las propiedades del ladrillo de concreto, el plástico PVC en estado triturado reemplaza al agregado grueso en porcentajes de 25%, 40% y 80%, empleándose para ello 04 dosificaciones de mezclas siguientes: N, N+25%, N+40% Y N+80%.	DOSIFICACIÓN de PVC Por peso de agregado grueso	25%	Balanza Calibrada	<p>Método: Científico</p> <p>Tipo de Investigación: Tipo Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativa (Causa- efecto)</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasi Experimental</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Población: Todos los Ladrillos ensayados en el Laboratorio</p> <p>Muestra: 20 muestras Compresión 12 muestras Porcentaje de Vacíos 20 muestras Absorción</p> <p>Muestreo: No Probabilístico</p> <p>Técnica: Observación Directa</p> <p>Instrumento de la investigación: Formatos de los Ensayos</p> <p>Realizados ASTM Y NTP</p>
					40%		
					80%		
V. DEPENDIENTE	PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO	Las propiedades son las características de los materiales que resisten a acciones de cargas. Muestran técnicas para la fabricación de ladrillos prefabricados de hormigón a partir de residuos de demolición, plásticos reciclados en residuos. (Gonzalo, 2007, párr.1).	Las mezclas con dosificaciones de PVC se mezclan con el concreto, las cuales influyeron en las propiedades físicas y mecánicas que resaltaron su calidad. En esta investigación se realizaron ensayos de resistencia a la compresión para las 04 combinaciones pre establecidas (N, N+25, N+40 y N+80) con el fin de evaluar el aumento de resistencia a compresión de unidades de ladrillos, disminuir la absorción, y reducir los porcentajes de vacíos. Finalmente, los resultados obtenidos son procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP Y ASTM.	PROPIEDADES MECÁNICAS	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	RAZÓN	
				PROPIEDADES FÍSICAS	Porcentaje de vacíos (%)	RAZÓN	
					Absorción (%)	RAZÓN	

ANEXO 2. Matriz de consistencia

TÍTULO: Influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima-2021						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
P. General	O. General	H. General	INDEPENDIENTE			
¿De qué manera influye la incorporación del plástico PVC reciclado en porcentajes de 25%, 40% y 80% en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021?	Evaluar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima - 2021.	La incorporación del plástico PVC reciclado en porcentajes de 25%, 40% y 80% mejora las propiedades del ladrillo de concreto en comas, lima -2021.	PLASTICO PVC RECICLADO	Dosificación de PVC por peso de agregado grueso	25%	Ficha Recolección de Datos Anexo 3
					40%	Ficha Recolección de Datos Anexo 3
					80%	Ficha Recolección de Datos Anexo 3
P. Especifico	O. Especifico	H. Especifico	DEPENDIENTE			
¿Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto en comas, Lima-2021?	Determinar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.	La incorporación del plástico PVC reciclado incrementará la resistencia a la compresión en las propiedades del ladrillo de concreto reciclado en comas, Lima –2021	PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	Ficha de laboratorio ASTM C140/ NTP (399.604) Anexo 4-Ñ
¿Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en el porcentaje de vacíos del ladrillo de concreto en comas, Lima-2021?	Establecer la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.	La incorporación del plástico PVC reciclado disminuirá el porcentaje de vacíos en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima –2021.		PROPIEDADES FISICAS	Porcentaje de Vacíos (%)	Ficha de laboratorio (NTP 399.6139) Anexo 4-O
¿ Cuánto influye la incorporación del plástico PVC reciclado en la absorción del agua del ladrillo de concreto en comas, Lima-2021?	Indicar la influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado sobre la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.	La incorporación del plástico PVC reciclado reducirá la absorción del agua en las propiedades del ladrillo de concreto en comas, Lima –2021.		Absorción (%)	Ficha de laboratorio (ASTM C642) Anexo 4-P	

ANEXO 3. Instrumentos de recolección de datos_ Ensayo de PVC triturado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de PVC reciclado

“Influencia de la incorporación del plástico PVC reciclado en las propiedades del ladrillo de concreto en Comas, Lima –2021.”

Parte A: Datos generales

Tesista 01: Lopez Ugarte, Rocio Veronica

Tesista 02: Ruiz Feria, Jeison Josephi

Fecha: Lima, 04 de octubre del 2021

Parte B: Dosificación de PVC reciclado

25%	OK
40%	OK
80%	OK

ASTOPILCO VALIENTE, A. (2015) Dosificación PVC Reciclado: **0%, 50%, 100%**

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Apellidos: Vega Maza

Nombres: Ivan

Título: Ingeniero civil

Grado: colegiado

N° Reg. CIP: 249945

Firma:


YVAN VEGA MAZA
Ingeniero Civil
CIP N° 249945

Apellidos: Altamirano Pardo

Nombres: Emeli

Título: Ingeniero civil

Grado: colegiado

N° Reg. CIP: 126850

Firma:


EMELI ALTAMIRANO PARDO
ING. CIVIL
R. CIP. 126850

Apellidos: Ortega Chang

Nombres: Victor

Título: Ingeniero civil

Grado: Colegiado


N° Reg. CIP: 28941

Firma:


ING. VÍCTOR EMILIO ORTEGA CHANG
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO INGENIEROS DEL PERU N° 28941

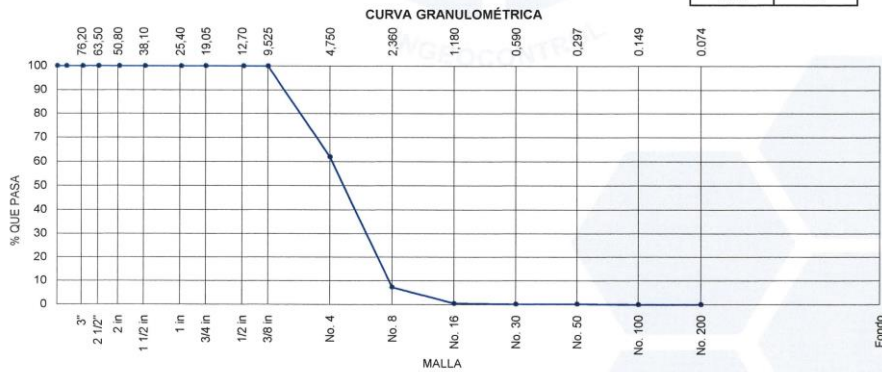
Anexo 4. Ficha de laboratorio

Anexo 4-A: Analisis granulometrico del PVC

	INFORME		Código	AE-FO-63
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L21-100-08
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo :	24/10/2021
Material	: PVC		Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---			
Procedencia	: ---			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 9

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in ²	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm						
1 in	25.00 mm						
3/4 in	19.00 mm						
1/2 in	12.50 mm						
3/8 in	9.50 mm						
No. 4	4.75 mm	211.5	38.04	38.04	61.96		
No. 8	2.36 mm	304.2	54.71	92.75	7.25		
No. 16	1.18 mm	38.0	6.83	99.59	0.41		
No. 30	600 µm	1.4	0.25	99.84	0.16		
No. 50	300 µm						
No. 100	150 µm	0.9	0.16	100.00			
No. 200	75 µm						
< No. 200	< No. 200			100.00	0.00	-	-
						MF	6.30
						TMN	---



INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-B: Contenido de humedad de los agregados

	INFORME	Código	AE-FO-87
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-01
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo :	21/10/2021
Material	: Agregados para ladrillos de concreto	Turno :	Diurno

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)


ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	955	Trapiche
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	5422	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	5405	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.4	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	231.0	Trapiche
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	1431.0	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	1394.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.2	

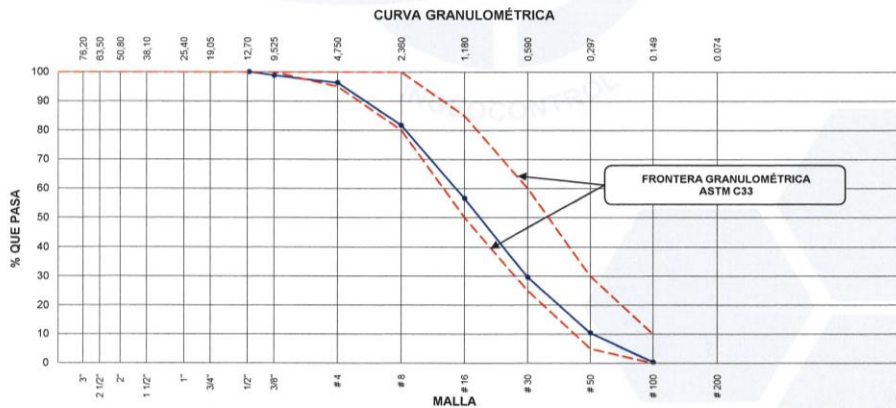
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:	AUTORIZADO POR Nombre y firma:
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-C: Análisis granulométrico del agregado fino

	INFORME	Código	AE-FO-63
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	Versión	01
		Fecha	07-05-2018
		Página	1 de 1


Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-02
Solicitante	: Ruiz Fera Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Fera Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo :	21/10/2021
Material	: Agregado Fino	Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Cantera Trapiche		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm						
3 1/2"	90.00 mm						
3"	75.00 mm						
2 1/2"	63.00 mm						
2"	50.00 mm						
1 1/2"	37.50 mm						
1"	25.00 mm						
3/4"	19.00 mm						
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	5.8	1.21	1.21	98.79	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	11.9	2.49	3.71	96.29	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	69.8	14.62	18.32	81.68	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	120.2	25.17	43.50	56.50	50.00	85.00
# 30	600 µm	128.1	26.83	70.32	29.68	25.00	60.00
# 50	300 µm	92.3	19.33	89.65	10.35	5.00	30.00
# 100	150 µm	47.6	9.97	99.62	0.38	0.00	10.00
Fondo	-	1.8	0.38	100.00	0.00	-	-
						MF	3.26
						TMN	---



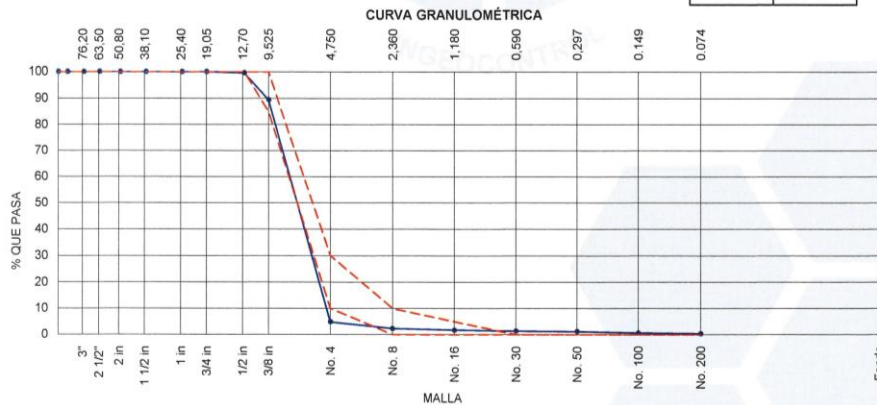
INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;">  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </p>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico </p>

Anexo 4-D: Análisis granulométrico del agregado grueso

	INFORME		Código	AE-FO-63
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACIÓN DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L-21-100-03
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo :	21/10/2021
Material	: Agregado Grueso (Confitillo)		Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---			
Procedencia	: Cantera Trapiche			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			


AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 8

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm						
1 in	25.00 mm						
3/4 in	19.00 mm				100.00	100.00	100.00
1/2 in	12.50 mm	8.8	0.45	0.45	99.55	100.00	100.00
3/8 in	9.50 mm	197.6	10.13	10.59	89.41	85.00	100.00
No. 4	4.75 mm	1649.5	84.60	95.18	4.82	10.00	30.00
No. 8	2.36 mm	49.4	2.53	97.72	2.28	0.00	10.00
No. 16	1.18 mm	11.3	0.58	98.30	1.70	0.00	5.00
No. 30	600 µm	6.7	0.34	98.64	1.36	0.00	0.00
No. 50	300 µm	4.0	0.21	98.85	1.15	0.00	0.00
No. 100	150 µm	10.3	0.53	99.37	0.63	0.00	0.00
No. 200	75 µm	6.0	0.31	99.68	0.32	0.00	0.00
< No. 200	< No. 200	6.2	0.32	100.00	0.00	-	-
						MF	6.98
						TMN	1/2 in



INGECONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

Anexo 4-E: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

	INFORME	Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-05
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo :	21/10/2021
Material	: Agregado Grueso (Confitillo)	Turno :	Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : Cantera Trapiche
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.318	5.375	
Peso de muestra suelta (kg)	3.690	3.747	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1314	1334	1324


PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.587	5.604	
Peso de muestra suelta (kg)	3.959	3.976	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1409	1415	1412

INGEOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>
	<p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

Anexo 4-F: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

	INFORME	Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto : INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°: L21-100-04	Muestreado por : Solicitante	Ensayado por : R. Leyva
Solicitante : Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ubicación de Proyecto : Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo : 21/10/2021	Turno : Diurno
Cliente : Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Material : Agregado Fino		
Código de Muestra : ---	Procedencia : Cantera Trapiche		
N° de Muestra : ---	Progresiva : ---		

PESO UNITARIO SUELTO


IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.805	5.902	
Peso de muestra suelta (kg)	4.177	4.274	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1487	1522	1504

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.157	6.123	
Peso de muestra suelta (kg)	4.529	4.495	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1612	1600	1606

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-G: Gravedad específica y la absorción del agregado grueso


	INFORME		Código	AE-FO-78
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L21-100-06
Solicitante	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo :	21/10/2021
Material	: Agregado grueso (confitillo)		Turno :	Diurno
Tipo de muestra	: ---			
Procedencia	: Cantera Trapiche			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sss	1608.10	1636.00
2	Masa de la muestra sss sumergida	995.16	1018.10
3	Masa de la muestra secada al horno	1596.30	1621.51

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.604	2.624	2.614
Gravedad específica SSS	2.624	2.648	2.636
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.655	2.687	2.671
Absorción (%)	0.7	0.9	0.8

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:	AUTORIZADO POR Nombre y firma:
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-H: Gravedad específica y la absorción del agregado fino

	INFORME	Código	AE-FO-67
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1


Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-07
Solicitante	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	B. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo :	25/10/2021
Material	: Agregado Fino	Turno :	Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : Cantera Trapiche
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Masa Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.00	500.16	
B	Masa Frasco + agua	641.80	670.15	
C	Masa Frasco + agua + muestra SSS	954.10	983.21	
D	Masa del Mat. Seco	490.61	491.12	
Gravedad específica OD = D/(B+A-C)		2.614	2.625	2.619
Gravedad específica SSS = A/(B+A-C)		2.664	2.673	2.669
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = D/(B+D-C)		2.751	2.758	2.755
% Absorción = 100*((A-D)/D)		1.9	1.8	1.9

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

Anexo 4-I: Determinación del peso Unitario suelto y Compactado del PVC.

	INFORME		Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L21-100-09
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo :	24/10/2021
Material	: PVC		Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---			
Procedencia	: Cantera Trapiche			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	3.191	3.188	
Peso de muestra suelta (kg)	1.563	1.560	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	556	555	556

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	3.253	3.248	
Peso de muestra suelta (kg)	1.625	1.620	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	578	577	578

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico


Anexo 4-J: Determinación de la Gravedad del PVC.

	INFORME	Código	AE-FO-67
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-10
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	B. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo :	24/10/2021
Material	: PVC	Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Cantera Trapiche		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

IDENTIFICACIÓN		1
A	Masa de material seco	58.22
B	Masa de recipiente + Agua (Calibración)	1658.05
C	Masa de recipiente + Agua + Material sumergido	1651.40
Masa de Recipiente y Material		1716.27
Volumen del material		64.87
Peso Especifico		0.897

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL	Nombre y  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-K: Diseño de mezclas de concreto muestra patrón.

	INFORME	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA AGI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2019
		Página	1 de 1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	REGISTRO N°:	L21-100-11
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REALIZADO POR :	B. Melgar
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REVISADO POR :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/10/2021
Agregado	: Confitillo / Ag. Fino	Fc de diseño:	100 kg/cm2
Procedencia	: Cantera Trapiche	Asentamiento:	1" - 2"
Cemento	: Cemento Sol	Código de mezcla:	0% de PVC

- | | |
|---|--|
| 1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
$F'_{cr} = 170$ | 5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m ³ |
| 2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
$R_{a/c} = 0.58$ | 6. ADITIVO
No aplica |
| 3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 199 L | 7. ADICIONES
No aplica |
| 4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5% | |

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO							
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³							
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³							
Aire atrapado ≈ 2.5%	---	0.0250 m ³							
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.2236 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN	
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	0.4%	0.8%	6.98	1324	1412	3/8"	
PVC	897 kg/m ³	0.0000 m ³	3.2%	1.9%	3.26	1504	1606	---	
			0.0%	0.0%	6.30	556	578	---	
Volumen de pasta		0.3340 m ³							
Volumen de agregados		0.6660 m ³							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS Agregado grueso 33.6% ≈ 0.2236 m ³ ≈ 585 kg Agregado fino 66.4% ≈ 0.4424 m ³ ≈ 1159 kg PVC 0.0% ≈ 0.0000 m ³ ≈ 0 kg	14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO SECO</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Sol</td> <td>343 kg</td> <td>343 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>199 L</td> <td>186 L</td> </tr> <tr> <td>PVC</td> <td>0 kg</td> <td>0 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>585 kg</td> <td>587 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>1159 kg</td> <td>1196 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">PUT</td> <td>2312 kg</td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO	Cemento Sol	343 kg	343 kg	Agua	199 L	186 L	PVC	0 kg	0 kg	Agregado grueso	585 kg	587 kg	Agregado fino	1159 kg	1196 kg	PUT		2312 kg
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO																				
Cemento Sol	343 kg	343 kg																				
Agua	199 L	186 L																				
PVC	0 kg	0 kg																				
Agregado grueso	585 kg	587 kg																				
Agregado fino	1159 kg	1196 kg																				
PUT		2312 kg																				

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	587 kg
Agregado fino	1196 kg
PVC	0 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	186 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.F.	A.G.	AGUA	PVC
1	: 3.5	: 1.9	: 23.1 L	: 0.0

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.051 m³




COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	17.498 kg
Agua	9.5L
PVC	0kg
Agregado grueso	29.932 kg
Agregado fino	60.982 kg
Slump obtenido	0

OBSERVACIONES:




- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGENIOCONTROL
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-L: Diseño de mezclas de concreta muestra 25% PVC.

INGECONTROL		INFORME																																																																																		
		Código	AE-FO-93																																																																																	
		Versión	01																																																																																	
		Fecha	30-09-2019																																																																																	
		Página	1 de 1																																																																																	
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1																																																																																				
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	REGISTRO N°:	L21-100-12																																																																																	
Solicitante	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REALIZADO POR :	B. Melgar																																																																																	
Cliente	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REVISADO POR :	L. Melgar																																																																																	
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/10/2019																																																																																	
Agregado	: Confitillo / Ag. Fino	Fc de diseño:	100 kg/cm2																																																																																	
Procedencia	: Cantera Trapiche	Asentamiento:	1" - 2"																																																																																	
Cemento	: Cemento Sol	Código de mezcla:	25% de PVC																																																																																	
1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA $F'_{cr} = 170$		5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m ³																																																																																		
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO $R_{a/c} = 0.58$		6. ADITIVO No aplica																																																																																		
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua = 199 L		7. ADICIONES No aplica																																																																																		
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire = 2.5%																																																																																				
9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INSUMO</th> <th>PESO ESPECÍFICO</th> <th>VOLUMEN ABSOLUTO</th> <th>HUMEDAD</th> <th>ABSORCIÓN</th> <th>MÓD. FINEZA</th> <th>P.U. SUELTO</th> <th>P.U. COMPACTADO</th> <th>TMN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Sol</td> <td>3120 kg/m³</td> <td>0.1100 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>1000 kg/m³</td> <td>0.1990 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aire atrapado = 2.5%</td> <td>---</td> <td>0.0250 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>2614 kg/m³</td> <td>0.1677 m³</td> <td>0.4%</td> <td>0.8%</td> <td>6.98</td> <td>1324</td> <td>1412</td> <td>3/8"</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>2619 kg/m³</td> <td>0.4424 m³</td> <td>3.2%</td> <td>1.9%</td> <td>3.26</td> <td>1504</td> <td>1606</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>PVC</td> <td>897 kg/m³</td> <td>0.0559 m³</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>6.30</td> <td>556</td> <td>578</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen de pasta</td> <td>0.3340 m³</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen de agregados</td> <td>0.6860 m³</td> <td colspan="6"></td> </tr> </tbody> </table>				INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN	Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³							Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³							Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³							Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.1677 m ³	0.4%	0.8%	6.98	1324	1412	3/8"	Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2%	1.9%	3.26	1504	1606	---	PVC	897 kg/m ³	0.0559 m ³	0.0%	0.0%	6.30	556	578	---	Volumen de pasta		0.3340 m ³							Volumen de agregados		0.6860 m ³						
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN																																																																												
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³																																																																																		
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³																																																																																		
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³																																																																																		
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.1677 m ³	0.4%	0.8%	6.98	1324	1412	3/8"																																																																												
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2%	1.9%	3.26	1504	1606	---																																																																												
PVC	897 kg/m ³	0.0559 m ³	0.0%	0.0%	6.30	556	578	---																																																																												
Volumen de pasta		0.3340 m ³																																																																																		
Volumen de agregados		0.6860 m ³																																																																																		
10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS Agregado grueso 25.2% = 0.1677 m ³ = 438 kg Agregado fino 66.4% = 0.4424 m ³ = 1159 kg PVC 8.4% = 0.0559 m ³ = 50 kg		14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO																																																																																		
11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD Agregado grueso 440 kg Agregado fino 1196 kg PVC 50 kg		<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO SECO</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Sol</td> <td>343 kg</td> <td>343 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>199 L</td> <td>186 L</td> </tr> <tr> <td>PVC</td> <td>50 kg</td> <td>50 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>438 kg</td> <td>440 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>1159 kg</td> <td>1196 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PUT</td> <td>2215 kg</td> </tr> </tbody> </table>		COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO	Cemento Sol	343 kg	343 kg	Agua	199 L	186 L	PVC	50 kg	50 kg	Agregado grueso	438 kg	440 kg	Agregado fino	1159 kg	1196 kg	PUT		2215 kg																																																												
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO																																																																																		
Cemento Sol	343 kg	343 kg																																																																																		
Agua	199 L	186 L																																																																																		
PVC	50 kg	50 kg																																																																																		
Agregado grueso	438 kg	440 kg																																																																																		
Agregado fino	1159 kg	1196 kg																																																																																		
PUT		2215 kg																																																																																		
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD Agua 186 L		15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.051 m ³																																																																																		
13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA CEM A.F. A.G. AGUA PVC 1 : 3.5 : 1.5 : 23.0 L : 0.4		<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Sol</td> <td>17.498 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>9.47L</td> </tr> <tr> <td>PVC</td> <td>2.56kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>22.449 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>60.982 kg</td> </tr> <tr> <td>Slump obtenido</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		COMPONENTE	PESO HÚMEDO	Cemento Sol	17.498 kg	Agua	9.47L	PVC	2.56kg	Agregado grueso	22.449 kg	Agregado fino	60.982 kg	Slump obtenido	0																																																																			
COMPONENTE	PESO HÚMEDO																																																																																			
Cemento Sol	17.498 kg																																																																																			
Agua	9.47L																																																																																			
PVC	2.56kg																																																																																			
Agregado grueso	22.449 kg																																																																																			
Agregado fino	60.982 kg																																																																																			
Slump obtenido	0																																																																																			
OBSERVACIONES: * Muestras provistas e identificadas por el solicitante * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.																																																																																				
INGECONTROL SAC																																																																																				
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.		REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccosco CIP: 190140 Gerente Técnico																																																																																	
Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299 www.ingecontrol.com.pe / laboratorio@ingecontrol.com.pe																																																																																				

Anexo 4-M: Diseño de mezclas de concreta muestra 40% PVC.

INGECONTROL		INFORME		Código	AE-FO-93
		DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1		Versión	01
				Fecha	30-09-2019
				Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.			REGISTRO N°:	L21-100-13
Solicitante	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica			REALIZADO POR :	B. Melgar
Cliente	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica			REVISADO POR :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima			FECHA DE ELABORACIÓN:	26/10/2021
Agregado	: Confitillo / Ag. Fino			Fc de diseño:	100 kg/cm2
Procedencia	: Cantera Trapiche			Asentamiento:	1" - 2"
Cemento	: Cemento Sol			Código de mezcla:	40% de PVC
1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA		5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO			
F _{cr} = 170		Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m ³			
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO		6. ADITIVO			
R a/c = 0.58		No aplica			
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA		7. ADICIONES			
Agua = 199 L		No aplica			
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO					
Aire = 2.5%					
9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS					
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO			
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1100 m ³			
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³			
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA
Agregado grueso	2614 kg/m ³	0.1342 m ³	0.4%	0.8%	6.98
Agregado fino	2619 kg/m ³	0.4424 m ³	3.2%	1.9%	3.26
PVC	897 kg/m ³	0.0895 m ³	0.0%	0.0%	6.30
Volumen de pasta		0.3340 m ³	P. U. SUELTO	P. U. COMPACTADO	TMN
Volumen de agregados		0.6660 m ³	1324	1412	3/8"
10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS					
Agregado grueso	20.1%	= 0.1342 m ³	= 351 kg		
Agregado fino	66.4%	= 0.4424 m ³	= 1159 kg		
PVC	13.4%	= 0.0895 m ³	= 80 kg		
11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD					
Agregado grueso	352 kg				
Agregado fino	1196 kg				
PVC	80 kg				
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD					
Agua	185 L				
13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA					
CEM	A.F.	A.G.	AGUA	PVC	
1	: 3.5	: 1.2	: 23.0 L	: 0.6	
14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO					
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMEDO			
Cemento Sol	343 kg	343 kg			
Agua	199 L	185 L			
PVC	80 kg	80 kg			
Agregado grueso	351 kg	352 kg			
Agregado fino	1159 kg	1196 kg			
		PUT	2157 kg		
15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.051 m ³					
COMPONENTE	PESO HUMEDO				
Cemento Sol	17.498 kg				
Agua	9.452L				
PVC	4.09kg				
Agregado grueso	17.959 kg				
Agregado fino	60.982 kg				
Slump obtenido	0				
OBSERVACIONES:					
* Muestras provistas e identificadas por el solicitante					
* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCONTROL					
* Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.					
INGECONTROL SAC					
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.		REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico		
Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299 www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe					

Anexo 4-N: Diseño de mezclas de concreta muestra 80% PVC.

	INFORME		Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO		Versión	01
	REFERENCIA ACI 211.1		Fecha	30-09-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		REGISTRO N°:	L21-100-14
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		REALIZADO POR :	B. Melgar
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		REVISADO POR :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		FECHA DE ELABORACIÓN :	26/10/2021
Agregado	: Confitillo / Ag. Fino		Fc de diseño:	100 kg/cm2
Procedencia	: Cantera Trapiche		Asentamiento:	1" - 2"
Cemento	: Cemento Sol		Código de mezcla:	80% de PVC

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 170

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0.58

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 199 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO							
Cemento Sol	3120 kg/m3	0.1100 m3							
Agua	1000 kg/m3	0.1990 m3							
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m3							
Agregado grueso	2614 kg/m3	0.0447 m3	0.4%	0.8%	6.98	1324	1412	3/8"	
Agregado fino	2619 kg/m3	0.4424 m3	3.2%	1.9%	3.26	1504	1606	---	
PVC	897 kg/m3	0.1789 m3	0.0%	0.0%	6.30	556	578	---	
Volumen de pasta		0.3340 m3							
Volumen de agregados		0.6660 m3							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	8.7%	= 0.0447 m3	= 117 kg
Agregado fino	66.4%	= 0.4424 m3	= 1159 kg
PVC	26.9%	= 0.1789 m3	= 160 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	117 kg
Agregado fino	1196 kg
PVC	160 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	184 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.F.	A.G.	AGUA	PVC
1	: 3.5	: 0.4	: 22.8 L	: 1.2

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m³

6. ADITIVO

No aplica

7. ADICIONES

No aplica

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	199 L	184 L
PVC	160 kg	160 kg
Agregado grueso	117 kg	117 kg
Agregado fino	1159 kg	1196 kg
PUT		2001 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.051 m³


COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	17.498 kg
Agua	9.405L
PVC	8.18kg
Agregado grueso	5.986 kg
Agregado fino	60.982 kg
Slump obtenido	0

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

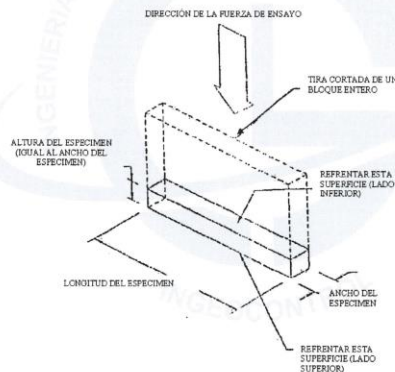
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra patrón (7 DIAS).

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	13-11-2019
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°	: L21-100-15
Solicitante	: Ruiz Faria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por	: Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Faria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por	: R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo	: 3/11/2021
Fecha de Emisión	: 11/11/2021	Turno	: Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
Resistencia de diseño (F _c)	: ---		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^A	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
PATRÓN	27/10/2021	3/11/2021	7	13.1	22.1	9.5	0.73	0.75	19842.0	289.5	51 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.2	22.1	9.8	0.75	0.76	18767.0	290.0	49 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.4	23.0	9.4	0.70	0.74	19372.0	308.2	46 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.3	22.1	9.6	0.72	0.75	20313.0	293.9	52 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.1	22.2	9.5	0.73	0.75	19540.0	290.2	50 kg/cm ²



h/t ^A	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00


^Ah/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGEOCONTROL.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

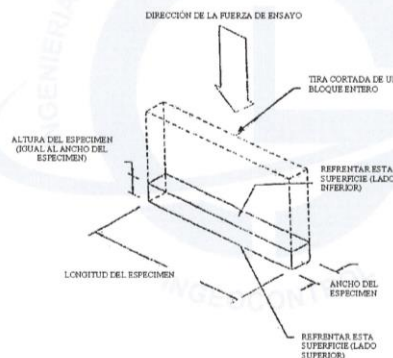
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 25% PVC (7 DIAS).

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	13-11-2019
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-16
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por:	Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por:	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo:	3/11/2021
Fecha de Emision	: 11/11/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
Resistencia de diseño (F'c)	: ---		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
25% PVC	27/10/2021	3/11/2021	7	13.2	22.2	9.6	0.73	0.75	27344.0	293.0	70 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.4	22.4	9.4	0.70	0.74	27897.0	300.2	68 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.6	22.3	9.5	0.70	0.73	26983.0	303.3	65 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	12.9	22.9	9.7	0.75	0.76	27460.0	295.4	71 kg/cm ²
	27/10/2021	3/11/2021	7	13.4	22.6	9.8	0.73	0.75	26229.0	302.8	65 kg/cm ²



h/t ^a	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00


^a h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGEOCONTROL
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

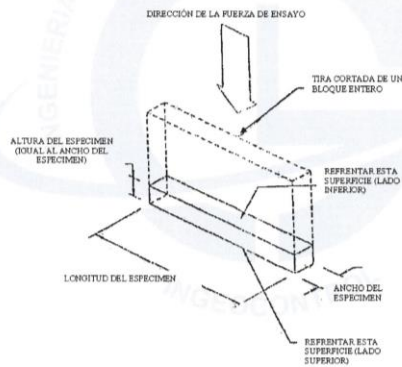
Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 40% PVC (7 DIAS).

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	13-11-2019
		Página	1 de 1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°	: L21-100-17
Solicitante	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por	: Ingecontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jelson Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por	: R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo	: 3/11/2021
Fecha de Emisión	: 11/11/2021	Turno	: Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
Resistencia de diseño (F _c)	: ---		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
40% PVC	28/10/2021	4/11/2021	7	13.4	22.9	9.5	0.71	0.74	26828.0	306.9	66 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.3	22.6	9.5	0.71	0.74	26851.0	300.6	66 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.2	22.4	9.6	0.73	0.75	26499.0	295.7	67 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.3	22.7	9.8	0.74	0.75	27158.0	301.9	68 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.5	22.8	9.7	0.72	0.74	26544.0	307.8	64 kg/cm ²



h/t ^a	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00


^a h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGECONTROL.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL.

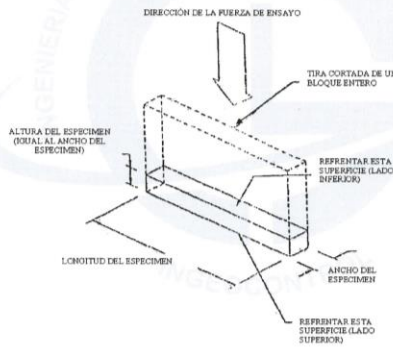
INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 80% PVC (7 DIAS)

	INFORME		Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	13-11-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACIÓN DEL PLÁSTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L21-100-18
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por:	Ingecontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por:	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo:	3/11/2021
Fecha de Emisión	: 11/11/2021		Turno:	Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería			
Presentación	: Bloque hueco de concreto			
Resistencia de diseño (F _c)	: ---			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C 140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^A	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
80% PVC	28/10/2021	4/11/2021	7	12.9	22.6	9.6	0.74	0.76	30269.0	291.5	78 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.2	22.2	9.4	0.71	0.74	30500.0	293.0	77 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.1	22.5	9.7	0.74	0.75	30368.0	294.8	78 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.4	22.3	9.6	0.72	0.74	30732.0	298.8	76 kg/cm ²
	28/10/2021	4/11/2021	7	13.1	22.6	9.5	0.73	0.75	29807.0	296.1	75 kg/cm ²



h/t ^A	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00


^A h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGECONTROL.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL.

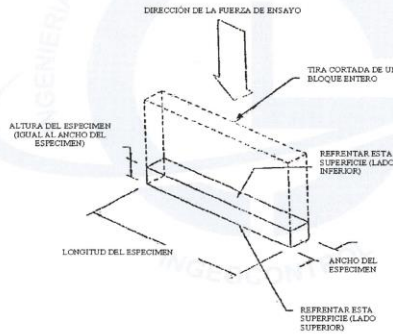
INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra PATRÓN (28 DIAS).

	INFORME		Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBANILERÍA		Versión	01
			Fecha	13-11-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	INFLUENCIA EN LA INCORPORACIÓN DEL PLÁSTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°:	L21-100-19
Solicitante	Ruiz Feria Jelson Joseph / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por:	Ingeocontrol
Cliente	Ruiz Feria Jelson Joseph / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por:	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo:	24/11/2021
Fecha de Emisión	29/11/2021		Turno:	Diurno
Tipo de muestra	Unidad de albañilería			
Presentación	Bloque hueco de concreto			
Resistencia de diseño (F _c)	---			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (Kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
PATRÓN	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.2	9.7	0.73	0.75	37443.0	293.0	96 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.4	22.2	9.8	0.73	0.75	36528.0	297.5	92 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.1	9.6	0.73	0.75	38415.0	291.7	98 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.0	22.2	9.8	0.75	0.76	37852.0	288.6	100 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.1	22.3	9.5	0.73	0.75	38547.0	292.1	99 kg/cm ²



h/t ^a	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00


^a h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGECONTROL
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

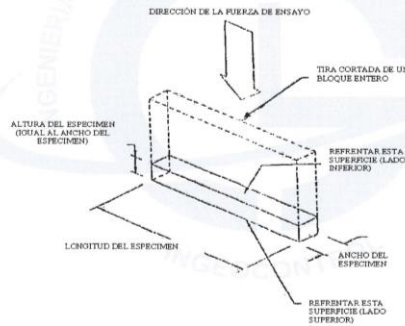
INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccosco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 25% PVC (28 DIAS).

	INFORME		Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	13-11-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.			Registro N° : L21-100-20
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica			Muestreado por : Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica			Ensayado por : R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima			Fecha de Ensayo : 24/11/2021
Fecha de Emision	: 29/11/2021			Turno : Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería			
Presentación	: Bloque hueco de concreto			
Resistencia de diseño (F _c)	: ---			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^A	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F _m
25% PVC	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.4	9.4	0.71	0.74	41914.0	295.7	105 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.1	22.1	9.3	0.71	0.74	41880.0	289.5	107 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	12.8	22.3	9.3	0.73	0.75	39578.0	285.4	104 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.0	22.5	9.5	0.73	0.75	40157.0	292.5	103 kg/cm ²
	27/10/2021	24/11/2021	28	13.2	22.1	9.2	0.70	0.73	42571.0	291.7	107 kg/cm ²



h/t ^A	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00


^A h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGENOCONTROL.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENOCONTROL.

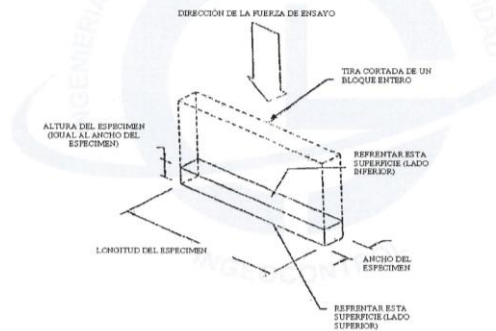
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 40 % PVC (28 DIAS).

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	13-11-2019
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACIÓN DEL PLÁSTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°	: L21-100-21
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por	: Ingecontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por	: R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo	: 25/11/2021
Fecha de Emisión	: 29/11/2021	Turno	: Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
Resistencia de diseño (F'c)	: ---		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^A	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
40% PVC	28/10/2021	25/11/2021	28	13.2	22.6	9.7	0.73	0.75	44473.1	298.3	112 kg/cm ²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.3	22.7	9.5	0.71	0.74	43621.0	301.9	107 kg/cm ²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.1	22.4	9.8	0.75	0.76	44398.0	293.4	115 kg/cm ²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.4	22.6	9.7	0.72	0.75	44528.0	302.8	110 kg/cm ²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.2	22.5	9.6	0.73	0.75	45259.0	297.0	114 kg/cm ²



h/t ^A	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00


^A h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGECONTROL
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

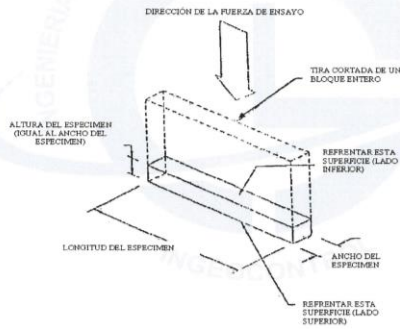
INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Ñ: Resistencia a la compresión de la muestra 80 % PVC (28 DIAS).

	INFORME		Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	13-11-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLÁSTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		Registro N°	L21-100-22
Solicitante	Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Muestreado por	Ingeocontrol
Cliente	Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		Ensayado por	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Distrito de Comas - Lima		Fecha de Ensayo	25/11/2021
Fecha de Emisión	29/11/2021		Turno	Diurno
Tipo de muestra	Unidad de albañilería			
Presentación	Bloque hueco de concreto			
Resistencia de diseño (F _c)	---			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C140 / NTP 399.604

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
80% PVC	28/10/2021	25/11/2021	28	13.2	22.4	9.6	0.73	0.75	39935.0	295.7	101 kg/cm²
	28/10/2021	25/11/2021	28	12.8	22.3	9.7	0.76	0.76	38529.0	285.4	103 kg/cm²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.0	22.4	9.5	0.73	0.75	38612.0	291.2	99 kg/cm²
	28/10/2021	25/11/2021	28	13.3	22.5	9.4	0.71	0.74	39715.0	299.3	98 kg/cm²
	28/10/2021	25/11/2021	28	12.9	22.5	9.5	0.74	0.75	39369.0	290.3	102 kg/cm²



h/t ^a	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Factor de corrección	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00


^a h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de INGEOCONTROL.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-O: Porcentaje de Vacíos PATRÓN.

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, BLOQUES Y ADOQUINES NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1


Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-23
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo:	26/11/2021
Fecha de Emision	: 29/11/2021	Turno:	Diurno

Tipo de muestra : Unidad de albañilería
 Presentación : Bloque hueco de concreto
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DENOMINACIÓN	N° DE MUESTRA	LONGITUD cm	ANCHO cm	ALTURA cm	Volumen total de la unidad cm ³	Peso de arena utilizada g	Densidad aparente de la arena cm ³	Volumen de vacíos cm ³	% VACÍOS
PATRÓN	M-1	21.9	12.8	9.3	2607.0	889.5	1.49	597.0	23%
	M-2	21.9	12.9	9.5	2683.8	851.4	1.49	571.4	21%
	M-3	21.9	12.9	9.0	2542.6	859.9	1.49	577.1	23%

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD.</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>

Anexo 4-O: Porcentaje de Vacíos 25% PVC.


	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, BLOQUES Y ADOQUINES NTP 389.613	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-24
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo:	26/11/2021
Fecha de Emisión	: 29/11/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

DENOMINACIÓN	N° DE MUESTRA	LONGITUD cm	ANCHO cm	ALTURA cm	Volumen total de la unidad cm ³	Peso de arena utilizada g	Densidad aparente de la arena cm ³	Volumen de vacíos cm ³	% VACÍOS
25% PVC	M-1	21.8	12.9	9.3	2615.3	851.7	1.49	571.6	22%
	M-2	21.8	12.8	9.2	2567.2	858.3	1.49	576.0	22%
	M-3	21.9	12.9	9.1	2570.8	823.1	1.49	552.4	21%

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico


Anexo 4-O: Porcentaje de Vacíos 40% PVC.

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, BLOQUES Y ADQUINES NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-25
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por :	Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo:	26/11/2021
Fecha de Emisión	: 29/11/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería		
Presentación	: Bloque hueco de concreto		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

DENOMINACIÓN	N° DE MUESTRA	LONGITUD cm	ANCHO cm	ALTURA cm	Volumen total de la unidad cm3	Peso de arena utilizada g	Densidad aparente de la arena cm3	Volumen de vacíos cm3	% VACÍOS
40% PVC	M-1	22.0	12.9	9.5	2696.1	849.9	1.49	570.4	21%
	M-2	21.9	12.8	9.3	2607.0	829.1	1.49	556.4	21%
	M-3	21.9	12.7	9.0	2503.2	826.1	1.49	554.4	22%

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

Anexo 4-O: Porcentaje de Vacíos 80% PVC.

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, BLOQUES Y ADOQUINES NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1


Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	Registro N°:	L21-100-26
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Muestreado por	: Ingeocontrol
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	Ensayado por	: R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima	Fecha de Ensayo:	26/11/2021
Fecha de Emision	: 29/11/2021	Turno:	Diurno

Tipo de muestra : Unidad de albañilería
 Presentación : Bloque hueco de concreto
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DENOMINACIÓN	N° DE MUESTRA	LONGITUD cm	ANCHO cm	ALTURA cm	Volumen total de la unidad cm ³	Peso de arena utilizada g	Densidad aparente de la arena cm ³	Volumen de vacíos cm ³	% VACÍOS
80% PVC	M-1	21.9	12.8	9.2	2578.9	804.3	1.49	539.8	21%
	M-2	21.8	12.8	9.2	2567.2	807.2	1.49	541.7	21%
	M-3	21.9	12.9	9.5	2683.8	919.2	1.49	616.9	23%


INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-P: Absorción PATRÓN.

	INFORME	Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y VACIOS DEL CONCRETO ENDURECIDO - ASTM C642	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto : INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.	REGISTRO N°: L21-100-27		
Solicitante : Ruiz Fera Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REALIZADO POR: R. Leyva		
Cliente : Ruiz Fera Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica	REVISADO POR: L. Melgar		
Ubicación de Proyecto : Distrito de Comas - Lima	TURNO: Diurno		
Fecha de Emision : 29/11/2021			
Tipo de muestra : Unidad de albañilería			
Presentación : Bloque hueco de concreto			
N° de Muestra : ---			
Progresiva : ---			

IDENTIFICACIÓN		Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5
A	Masa Seca al Horno	3927.0	3829.0	3856.0	3910.0	3806.0
B	Masa Saturada Superficialmente Seca (S.S.S)	4255.0	4148.0	4172.0	4233.0	4122.0
C	Masa Saturada Superficialmente Seca Sumergida	2361.0	2313.0	2310.0	2352.0	2295.0

RESULTADOS		1	2	3	3	3	PROMEDIO
1	% DE ABSORCIÓN DESPUES DE LA INMERSION	8.35%	8.33%	8.20%	8.26%	8.30%	8.3%
2	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	2.073	2.087	2.071	2.079	2.083	2.079
3	PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.247	2.260	2.241	2.250	2.256	2.251
4	PESO ESPECIFICO APARENTE	2.508	2.526	2.494	2.510	2.519	2.511

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-P: Absorción 25% PVC.


	INFORME		Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y VACÍOS DEL CONCRETO ENDURECIDO - ASTM C642		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto : INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021. Solicitante : Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica Cliente : Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica Ubicación de Proyecto : Distrito de Comas - Lima Fecha de Emision : 29/11/2021	REGISTRO N°: L21-100-28		REALIZADO POR: R. Leyva REVISADO POR: L. Melgar TURNOS: Diurno	
Tipo de muestra : Unidad de albañilería Presentación : Bloque hueco de concreto N° de Muestra : --- Progresiva : ---				

IDENTIFICACIÓN		25% PVC 1	25% PVC 2	25% PVC 3	25% PVC 4	25% PVC 5
A	Masa Seca al Horno	4017.0	4066.0	4005.0	4036.0	4082.0
B	Masa Saturada Superficialmente Seca (S.S.S)	4356.0	4410.0	4341.0	4380.0	4426.0
C	Masa Saturada Superficialmente Seca Sumergida	2371.0	2409.0	2365.0	2382.0	2416.0

RESULTADOS		1	2	3	3	3	PROMEDIO
1	% DE ABSORCIÓN DESPUES DE LA INMERSION	8.44%	8.46%	8.39%	8.52%	8.43%	8.4%
2	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	2.024	2.032	2.027	2.020	2.031	2.027
3	PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.194	2.204	2.197	2.192	2.202	2.198
4	PESO ESPECIFICO APARENTE	2.440	2.454	2.442	2.440	2.450	2.445

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-P: Absorción 40% PVC.


	INFORME		Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y VACIOS DEL CONCRETO ENDURECIDO - ASTM C842		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: INFLUENCIA EN LA INCORPORACIÓN DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021.		REGISTRO N°:	L21-100-29
Solicitante	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		REALIZADO POR:	R. Leyva
Cliente	: Ruiz Feria Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica		REVISADO POR:	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Comas - Lima		TURNO:	Diurno
Fecha de Emisión	: 29/11/2021			
Tipo de muestra	: Unidad de albañilería			
Presentación	: Bloque hueco de concreto			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			

IDENTIFICACIÓN		40% PVC 1	40% PVC 2	40% PVC 3	40% PVC 4	40% PVC 5
A	Masa Seca al Horno	4011.0	4018.0	4013.0	4021.0	4007.0
B	Masa Saturada Superficialmente Seca (S.S.S)	4358.0	4368.0	4365.0	4367.0	4360.0
C	Masa Saturada Superficialmente Seca Sumergida	2371.0	2372.0	2379.0	2378.0	2373.0

RESULTADOS		1	2	3	3	3	PROMEDIO
1	% DE ABSORCIÓN DESPUES DE LA INMERSION	8.65%	8.71%	8.77%	8.60%	8.81%	8.7%
2	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	2.019	2.013	2.021	2.022	2.017	2.018
3	PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.193	2.188	2.198	2.196	2.194	2.194
4	PESO ESPECIFICO APARENTE	2.446	2.441	2.456	2.447	2.452	2.448

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:	AUTORIZADO POR Nombre y
	 Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	 Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-P: Absorción 80% PVC.

	INFORME			Código	AE-FO-78
	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y VACIOS DEL CONCRETO ENDURECIDO - ASTM C642			Versión	01
				Fecha	30-04-2018
				Página	1 de 1
Proyecto : INFLUENCIA EN LA INCORPORACION DEL PLASTICO PVC RECICLADO EN LAS PROPIEDADES DEL LADRILLO DE CONCRETO EN COMAS, LIMA - 2021. Solicitante : Ruiz Fera Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica Cliente : Ruiz Fera Jeison Josephi / Lopez Ugarte Rocio Veronica Ubicación de Proyecto : Distrito de Comas - Lima Fecha de Emision : 29/11/2021	REGISTRO N°: L21-100-30		REALIZADO POR: R. Leyva REVISADO POR: L. Melgar TURNO: Diurno		
Tipo de muestra : Unidad de albañilería Presentación : Bloque hueco de concreto N° de Muestra : --- Progresiva : ---					

IDENTIFICACIÓN		80% PVC 1	80% PVC 2	80% PVC 3	80% PVC 4	80% PVC 5
A	Masa Seca al Horno	4142.0	3880.0	4012.0	4026.0	3978.0
B	Masa Saturada Superficialmente Seca (S.S.S)	4479.0	4227.0	4368.0	4384.0	4336.0
C	Masa Saturada Superficialmente Seca Sumergida	2416.0	2301.0	2355.0	2372.0	2336.0

RESULTADOS		1	2	3	3	3	PROMEDIO
1	% DE ABSORCIÓN DESPUES DE LA INMERSION	8.14%	8.94%	8.87%	8.89%	9.00%	8.8%
2	PESO ESPECIFICO DE MASA SECA	2.008	2.015	1.993	2.001	1.989	2.001
3	PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.171	2.195	2.170	2.179	2.168	2.177
4	PESO ESPECIFICO APARENTE	2.400	2.457	2.421	2.434	2.423	2.427

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio (INGEOCONTROL)	Nombre y  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Anexo 4-Q: Certificado de calibración

	Metrolab METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031	
			Registro N LC-031
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-04-26	FECHA DE EMISION	: 2021-04-29
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-055-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Marín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: ELECTRONIC BALANCE	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 6000 g
MODELO	: WT60001GF	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0,1 g
NÚMERO DE SERIE	: 150921077	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g
PROCEDENCIA	: NO INDICA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: LS-08 (*)		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón). Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC-011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C. Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Marín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 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. METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de lo perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. 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.		
			
Codego: PT-07-R12	Revisión: 03	Elaborado: JLPC	Revisado: HRMP
			Aprobado por: HRMP
Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 Cel.: 994 188 775 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com			

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-250-2021

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,3 °C	19,3 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %

7. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

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 II, según la Norma Metrológica Peruana 003.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1= 3 000,0 g			Carga L2= 6 000,0 g		
	I(g)	Δ L(g)	E(g)	I(g)	Δ L(g)	E(g)
1	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,09	-0,14
2	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
3	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,9	0,10	-0,15
4	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
5	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,9	0,10	-0,15
6	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
7	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,8	0,09	-0,24
8	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,8	0,09	-0,24
9	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,8	0,10	-0,25
10	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
Diferencia Máxima			0,10	0,11		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

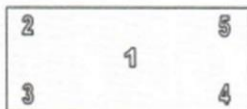
Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,3	19,3
HR (%)	77	77

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L(g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l(g)	Δ L(g)	E(g)	E _c (g)
1	1,0	0,9	0,10	-0,15	2 000,0	2 000,1	0,10	0,05	0,20
2		1,0	0,10	-0,05		2 000,1	0,10	0,05	0,10
3		1,0	0,10	-0,05		2 000,2	0,10	0,15	0,20
4		0,9	0,10	-0,15		2 000,1	0,10	0,05	0,20
5		1,0	0,10	-0,05		1 999,9	0,10	-0,15	-0,10

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,3	19,3
HR (%)	77	77

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	Δ L(g)	E(g)	E _c (g)	
1,0	1,0	0,10	-0,05						0,1
5,0	5,0	0,10	-0,05	0,00	4,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
100,0	100,0	0,10	-0,05	0,00	99,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
500,0	500,0	0,10	-0,05	0,00	499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,1
1 000,0	1 000,1	0,10	0,05	0,10	999,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
1 500,0	1 500,1	0,10	0,05	0,10	1 499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
2 000,0	1 999,9	0,10	-0,15	-0,10	1 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,2
3 000,0	2 999,9	0,10	-0,15	-0,10	2 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
4 000,0	3 999,8	0,10	-0,25	-0,20	3 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
5 000,0	4 999,8	0,10	-0,25	-0,20	4 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3
6 000,0	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0,0000339 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times (0,0173 \text{ g}^2 + 0,0000000247 \times R^2)^{1/2}$$

R: Indicación de la balanza en g

Capacidad mínima : 5,0 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (5 999,8 \pm 0,7) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Código: PT-07-R12






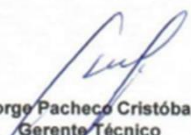
Revisión: 03

Elaborado : JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

Anexo 4-R: Certificado de calibración Balanza 30 kg

	Metrolab METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031	
		Registro N.L.C. - 031	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-04-26	FECHA DE EMISIÓN	: 2021-04-29
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-055-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30000 g
MODELO	: R21PE30ZH	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 1 g
NÚMERO DE SERIE	: B847537448	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 10 g
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: LS-04 (*)		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C. Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 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. METROLAB 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. 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.		
 METROLAB S.A.C. Héctor Méndez Peroné GERENTE GENERAL			 Jorge Pacheco Cristóbal Gerente Técnico
Código: PT-07-R13	Revisión: 03	Elaborado: JLPC	Revisado: HRMP
Aprobado: HRMP			
Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 Cel.: 994 188 775 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com			

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19,2 °C	19,2 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %

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	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021
		E2-003	LM-C-008-2021
		E2-004	LM-C-007-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

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 Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

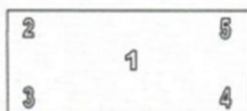
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SITEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Temp. (°C)					
	Inicial 19,2			Final 19,2		
N°	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	I(g)	ΔL(g)	E(g)	I(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15 000	0,2	0,3	29 999	0,2	-0,7
2	15 001	0,7	0,8	29 999	0,3	-0,8
3	15 001	0,8	0,7	29 999	0,4	-0,9
4	15 001	0,7	0,8	29 998	0,2	-1,7
5	15 000	0,2	0,3	29 998	0,2	-1,7
6	15 001	0,7	0,8	29 999	0,4	-0,9
7	15 001	0,8	0,7	29 999	0,3	-0,8
8	15 001	0,7	0,8	29 999	0,4	-0,9
9	15 000	0,2	0,3	29 999	0,3	-0,8
10	15 001	0,8	0,7	29 998	0,2	-1,7
Diferencia Máxima			0,5			1,0
Error máximo permitido	± 20 g			± 30 g		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

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 (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)
1	10	10	1,0	-0,5	10 000	10 000	0,5	0,0	0,5
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,4	1,1	1,4
3		10	1,0	-0,5		10 000	0,2	0,3	0,8
4		10	0,7	-0,2		10 001	0,7	0,8	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,6	0,9	1,3

Temp. (°C) Inicial: 19,2 Final: 19,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	l(g)	CRECIENTES			DECRECIENTES			emp(**)	
		ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)		Ec(g)
10	10	0,9	-0,4					10	
20	20	1,0	-0,5	-0,1	20	0,8	-0,3	0,1	10
500	499	0,4	-0,9	-0,5	500	0,5	0,0	0,4	10
1 000	999	0,4	-0,9	-0,5	1 000	0,5	0,0	0,4	10
2 000	1 999	0,2	-0,7	-0,3	2 001	1,0	0,5	0,9	10
5 000	5 000	0,9	-0,4	0,0	5 001	0,4	1,1	1,5	10
10 000	10 001	0,8	0,7	1,1	10 002	0,5	2,0	2,4	20
15 000	15 001	0,8	0,7	1,1	15 002	0,5	2,0	2,4	20
20 000	20 001	0,5	1,0	1,4	20 003	1,0	2,5	2,9	20
25 000	25 001	0,5	1,0	1,4	25 002	0,8	1,7	2,1	30
30 000	30 000	0,5	0,0	0,4	30 000	0,5	0,0	0,4	30

Temp. (°C) Inicial: 19,2 Final: 19,2

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000616 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,535 \text{ g}^2 + 0,0000000380 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima: 20 g




Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (29\,998 \pm 12) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Anexo 4-S: Certificado de calibración Balanza 4 kg

	Metrolab METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031	
			Registro N° LC- 031
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-252-2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-04-26	FECHA DE EMISION	: 2021-04-30
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-055-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: ELECTRONIC BALANCE	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 4000 g
MODELO	: WT40002GEJ	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0,01 g
NÚMERO DE SERIE	: 201224036	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g
PROCEDENCIA	: NO INDICA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón). Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC-011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C. Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 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. METROLAB 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. 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.		
 METROLAB S.A.C. Víctor Méndez Peroné GERENTE GENERAL			 Jorge Pacheco Cristóbal Gerente Técnico
Codigo: PT-07-R12	Revisión: 03	Elaborado: JLPC	Revisado: HRMP
Aprobado por: HRMP			
Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 Cel.: 994 188 775 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com			

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-252-2021

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	0,4 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	3 %	76 %

7. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
 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 II, según la Norma Metrológica Peruana 003.
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,8	20,0
HR (%)	76	75

Medición Nº	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,00 g		
	I(g)	Δ L(g)	E(g)	I(g)	Δ L(g)	E(g)
1	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
2	2 000,01	0,010	0,005	3 999,97	0,010	-0,035
3	1 999,99	0,010	-0,015	3 999,99	0,010	-0,015
4	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,99	0,010	-0,015
5	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,98	0,010	-0,025
6	1 999,99	0,010	-0,015	3 999,98	0,010	-0,025
7	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
8	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
9	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,98	0,010	-0,025
10	1 999,90	0,010	-0,105	3 999,99	0,010	-0,015
Diferencia Máxima	0,110			0,020		
Error máximo permitido ±	0,2 g			± 0,3 g		

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

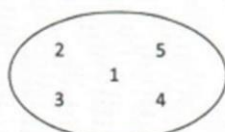
Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-252-2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	0,4	0,4
HR (%)	3	3

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L(g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l(g)	Δ L(g)	E(g)	Ec(g)
1	0,10	0,09	0,010	-0,015	1 500,00	1 500,00	0,010	-0,005	0,010
2		0,11	0,010	0,005		1 499,99	0,010	-0,015	-0,020
3		0,11	0,009	0,006		1 500,01	0,010	0,005	-0,001
4		0,11	0,009	0,006		1 500,02	0,010	0,015	0,009
5		0,10	0,010	-0,005		1 499,99	0,010	-0,015	-0,010

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	20,1	20,1
HR (%)	73	73

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L(g)	E(g)	Ec(g)	l(g)	Δ L(g)	E(g)	Ec(g)	
0,10	0,10	0,010	-0,005						0,1
0,50	0,52	0,009	0,016	0,021	0,51	0,009	0,006	0,011	0,1
100,00	100,02	0,009	0,016	0,021	100,01	0,010	0,005	0,010	0,1
500,00	500,00	0,009	-0,004	0,001	499,99	0,009	-0,014	-0,009	0,1
1 000,00	999,98	0,010	-0,025	-0,020	1 000,00	0,009	-0,004	0,001	0,2
1 500,00	1 500,00	0,010	-0,005	0,000	1 499,99	0,010	-0,015	-0,010	0,2
2 000,00	1 999,98	0,009	-0,024	-0,019	1 999,98	0,009	-0,024	-0,019	0,2
2 500,00	2 499,99	0,010	-0,015	-0,010	2 499,98	0,009	-0,024	-0,019	0,3
3 000,00	2 999,94	0,010	-0,065	-0,060	2 999,92	0,009	-0,084	-0,079	0,3
3 500,00	3 499,97	0,010	-0,035	-0,030	3 499,97	0,010	-0,035	-0,030	0,3
4 000,00	3 999,93	0,010	-0,075	-0,070	3 999,93	0,010	-0,075	-0,070	0,3

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0,0000124 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times (0,00116 \text{ g}^2 + 0,00000000384 \times R^2)^{1/2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 0,50 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (3 999,98 \pm 0,17) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Código: PT-07-R12


Revisión: 03

Elaborado : JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

Anexo 4-T: Certificado de calibración Balanza 600 g

	Metrolab METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031	
		Registro N. LC- 031	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 254 - 2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-04-26	FECHA DE EMISIÓN	: 2021-04-30
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-055-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Mza. A lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 600 g
MODELO	: SE602F	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0,01 g
NÚMERO DE SERIE	: B824537017	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: LS-01 (*)		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C. Mza. A lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 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. METROLAB 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. 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.		
			
METROLAB S.A.C. Héctor Méndez Perón GERENTE GENERAL			Jorge Pacheco Cristóbal Gerente Técnico
Código: PT-07-R13	Revisión: 03	Elaborado: JLPC	Revisado: HRMP
Aprobado: HRMP			
Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 Cel.: 994 188 775 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com			



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	73 %	73 %

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	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de Metrolab S. A. C.	Pesas (exactitud M2)	E2-001A	LM-C-006-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

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".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SITEMA DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		



ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 20,3			Final 20,3		
Carga L1= 300,00 g	I(g)	ΔL(g)	E(g)	Carga L2= 600,00 g		
				I(g)	ΔL(g)	E(g)
1	300,00	0,004	0,001	600,03	0,004	0,031
2	300,00	0,002	0,003	600,03	0,006	0,029
3	300,00	0,004	0,001	600,03	0,005	0,030
4	300,00	0,005	0,000	600,03	0,006	0,029
5	300,00	0,003	0,002	600,03	0,006	0,029
6	300,00	0,003	0,002	600,03	0,004	0,031
7	300,00	0,004	0,001	600,03	0,005	0,030
8	300,00	0,002	0,003	600,03	0,006	0,029
9	300,00	0,003	0,002	600,03	0,005	0,030
10	300,00	0,002	0,003	600,03	0,003	0,032
Diferencia Máxima			0,003			0,003
Error máximo permitido ±	0,3 g			±		0,3 g



Vista Frontal

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 254 - 2021

Página 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Inicial				Final				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	Eo(g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)
1	0,10	0,10	0,010	-0,005	200,00	199,99	0,004	-0,009	-0,004
2		0,09	0,004	-0,009		199,99	0,005	-0,010	-0,001
3		0,10	0,006	-0,001		199,99	0,004	-0,009	-0,008
4		0,09	0,005	-0,010		199,99	0,006	-0,011	-0,001
5		0,09	0,004	-0,009		199,99	0,005	-0,010	-0,001

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	Inicial				Final				emp(**)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	
0,10	0,09	0,005	-0,010						0,1
0,20	0,19	0,006	-0,011	-0,001	0,19	0,002	-0,007	0,003	0,1
10,00	9,99	0,004	-0,009	0,001	9,99	0,004	-0,009	0,001	0,1
50,00	49,99	0,007	-0,012	-0,002	49,99	0,005	-0,010	0,000	0,1
100,00	99,99	0,007	-0,012	-0,002	99,99	0,004	-0,009	0,001	0,2
150,00	149,98	0,005	-0,020	-0,010	149,99	0,005	-0,010	0,000	0,2
200,00	199,99	0,007	-0,012	-0,002	199,99	0,004	-0,009	0,001	0,2
300,00	300,00	0,007	-0,002	0,008	300,00	0,008	-0,003	0,007	0,3
400,00	400,01	0,009	0,006	0,016	400,00	0,006	-0,001	0,009	0,3
500,00	500,01	0,005	0,010	0,020	500,01	0,006	0,009	0,019	0,3
600,00	600,03	0,005	0,030	0,040	600,03	0,005	0,030	0,040	0,3

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000276 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,0000261 \text{ g}^2 + 0,000000237 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 0,20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (600,01 \pm 0,19) \text{ g}$$

Nota: La incertidumbre reportada en el presente documento es igual a la mínima declarada en nuestra CMC.

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

Código: PT-07-R13

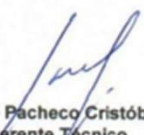
Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP



Anexo 4-U Certificado de calibración Balanza 50 kg

	Metrolab METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031	
			Registro N LC-031
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 323 - 2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-05-25	FECHA DE EMISIÓN	: 2021-05-25
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-073-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S.A.C.		
DIRECCIÓN	: Mz. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 50 kg
MODELO	: T24PE	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0,005 kg
NÚMERO DE SERIE	: B000354 JGW	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,005 kg
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S.A.C. Mz. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. 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 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. METROLAB 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. 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.		
 METROLAB S.A.C. Héctor Méndez Peroné GERENTE GENERAL			 Jorge Pacheco Cristóbal Gerente Técnico
Código: PT-07-R13	Revisión: 03	Elaborado: JLPC	Revisado: HRMP
Aprobado: HRMP			
Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matellini - Chorrillos Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 Cel.: 994 188 775 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com			

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 323 - 2021

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,5 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

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	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de Metrolab S. A. C.	Pesas (exactitud M2)	M2-001	MLM-001-2021
		M2-002	MLM-002-2021
		P2 a P4	MLM-005-2021

7. OBSERVACIONES

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".

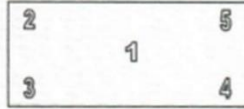
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SITEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 25,001 kg			Carga L2= 50,002 kg		
	I(kg)	ΔL (kg)	E(kg)	I(kg)	ΔL (kg)	E(kg)
1	25,005	0,0050	0,0015	49,995	0,0050	-0,0095
2	25,005	0,0050	0,0015	50,000	0,0050	-0,0045
3	25,005	0,0050	0,0015	50,000	0,0050	-0,0045
4	25,000	0,0050	-0,0035	50,000	0,0050	-0,0045
5	25,000	0,0050	-0,0035	49,995	0,0050	-0,0095
6	25,000	0,0020	-0,0005	49,995	0,0050	-0,0095
7	25,000	0,0040	-0,0025	49,995	0,0050	-0,0095
8	24,995	0,0010	-0,0045	50,000	0,0050	-0,0045
9	24,995	0,0005	-0,0040	49,995	0,0050	-0,0095
10	24,995	0,0010	-0,0045	49,995	0,0050	-0,0095
Diferencia Máxima			0,0060	0,0050		
Error máximo permitido \pm			0,015 kg	\pm 0,015 kg		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	I(kg)	ΔL(kg)	E _c (kg)	Carga (kg)	I(kg)	ΔL(kg)	E(kg)	E _c (kg)
1	0,050	0,050	0,0050	-0,0025	20,001	20,005	0,0050	0,0015	0,0040
2		0,050	0,0050	-0,0025		20,005	0,0050	0,0015	0,0040
3		0,050	0,0050	-0,0025		20,005	0,0050	0,0015	0,0040
4		0,050	0,0050	-0,0025		20,000	0,0050	-0,0035	-0,0010
5		0,050	0,0050	-0,0025		20,000	0,0050	-0,0035	-0,0010

Temp. (°C) Inicial: 20,5 Final: 20,5

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,015 kg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	I(kg)	ΔL(kg)	E(kg)	E _c (kg)	I(kg)	ΔL(kg)	E(kg)	E _c (kg)	
0,050	0,050	0,0050	-0,0025						0,005
0,100	0,100	0,0050	-0,0025	0,0000	0,100	0,0050	-0,0025	0,0000	0,005
1,000	1,005	0,0050	0,0025	0,0050	1,000	0,0050	-0,0025	0,0000	0,005
2,000	2,000	0,0050	-0,0025	0,0000	2,000	0,0050	-0,0025	0,0000	0,005
5,000	5,000	0,0050	-0,0025	0,0000	4,995	0,0050	-0,0075	-0,0050	0,010
10,001	10,005	0,0050	0,0015	0,0040	10,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	0,015
15,001	15,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	15,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	0,015
20,001	20,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	20,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	0,015
30,001	30,000	0,0050	-0,0035	-0,0010	29,995	0,0050	-0,0085	-0,0060	0,015
40,002	40,000	0,0050	-0,0045	-0,0020	39,995	0,0050	-0,0095	-0,0070	0,015
50,002	49,995	0,0050	-0,0095	-0,0070	49,995	0,0050	-0,0095	-0,0070	0,015

Temp. (°C) Inicial: 20,5 Final: 20,5

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0,0000595 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,000000000129 \text{ kg}^2 + 0,0000000197 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en kg Capacidad mínima : 0,100 kg

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (49,998 \pm 0,014) \text{ kg}$$

Nota 1: Los errores máximos permitidos **emp** corresponden a la Clase de Exactitud III


Nota 2: La incertidumbre reportada en el presente documento es igual a la mínima declarada en nuestra CMC.

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

Anexo 4-V: Certificado de calibración horno

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-017**

FME-001



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Fecha de Emisión: 2021-10-13

Orden de trabajo: 0441-00
Expediente: 0743

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Razón Social : INGENIERIA GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
Dirección : Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da. Etapa, San Martín de Porres, Lima, Lima

2. EQUIPO : HORNO

Marca : PERUTEST
Modelo : PT-H76
Número de Serie : 0137
Identificación : T0045(*)
Procedencia : NO INDICA
Ventilación : TURBULENCIA DE AIRE
Temperatura de Trabajo : 60 °C ± 5 °C
110 °C ± 5 °C
180 °C ± 5 °C

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	De -100 °C a 300 °C	0,1 °C
Controlador	DIGITAL	De -100 °C a 300 °C	0,1 °C

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 2021-10-01 en el área ÁREA DE CONCRETO .

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibrado por el método de comparación según el PC-018 "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático" 2da edición, 2009.

5. TRAZABILIDAD


Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales de INACAL - DM.

Patrones utilizados	Certificado
Termómetro digital con 10 termopares como sensores	TER20-282

6. RESULTADOS


Condiciones de Calibración

Posición del Controlador : 62 °C, 110 °C, 180 °C
Posición de la Ventilación : UNICA
Presión de Vacío : NO APLICA
Carga : PRODUCTOS DIVERSOS, LOS CUALES REPRESENTAN APROXIMADAMENTE EL 60% DEL VOLUMEN EFECTIVO DEL EQUIPO.



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com



José Luis Panta Abad
Lic. Ciencias Físicas
CFP: 0395

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 1 de 15

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 60 °C ± 5 °C

Condiciones Ambientales Temperatura : De 20,5 °C a 21,3 °C
 Humedad : De 66,7 %hr a 68,8 %hr

Tiempo (hh:mm:ss)	I (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano Superior					Plano Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00:00	59,9	57,0	59,0	57,4	57,9	60,1	57,9	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,3
0:01:00	60,0	57,2	59,1	57,5	58,0	60,1	58,0	60,4	58,0	58,7	57,4	58,5	3,2
0:02:00	60,0	57,1	59,0	57,6	58,1	60,2	58,1	60,6	58,1	58,7	57,2	58,5	3,5
0:03:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,7	58,0	60,6	58,0	58,6	57,2	58,4	3,5
0:04:00	60,0	57,1	59,0	57,5	58,1	60,2	58,1	60,5	58,1	58,7	57,4	58,5	3,4
0:05:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,8	58,1	60,6	58,1	58,7	57,2	58,4	3,5
0:06:00	59,9	57,2	59,2	57,4	58,0	59,6	58,0	60,6	58,0	58,7	57,2	58,4	3,4
0:07:00	60,0	57,1	59,3	57,5	58,1	60,1	58,2	60,6	58,1	58,8	57,4	58,5	3,5
0:08:00	60,0	57,0	59,2	57,4	58,0	59,8	58,1	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,5
0:09:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,8	58,0	60,5	58,0	58,8	57,4	58,4	3,4
0:10:00	60,0	57,0	59,1	57,4	57,9	60,3	57,9	60,4	57,9	58,7	57,4	58,4	3,4
0:11:00	60,0	57,0	59,0	57,4	58,0	60,1	58,0	60,4	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0:12:00	59,9	57,1	59,4	57,4	58,0	59,6	58,0	60,5	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0:13:00	60,0	57,0	59,0	57,4	57,9	60,1	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,4	3,4
0:14:00	59,9	57,1	59,1	57,3	57,9	59,6	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,3	3,3
0:15:00	59,9	57,0	59,0	57,3	57,9	59,7	57,9	60,4	57,8	58,8	57,3	58,3	3,4
0:16:00	60,0	57,1	59,1	57,3	57,9	59,9	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,4	3,3
0:17:00	60,0	57,1	59,0	57,4	57,9	59,7	57,9	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0:18:00	59,9	57,0	59,0	57,4	57,9	60,3	57,9	60,4	57,8	58,7	57,2	58,4	3,4
0:19:00	60,0	57,0	59,2	57,3	57,9	60,0	57,8	60,3	57,8	58,6	57,3	58,3	3,3
0:20:00	60,0	57,0	59,1	57,3	57,9	59,7	57,9	60,4	57,9	58,7	57,2	58,3	3,4
0:21:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,6	58,0	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,4
0:22:00	60,0	57,0	59,1	57,4	57,9	60,0	58,0	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,3
0:23:00	59,9	57,1	59,3	57,5	58,0	60,0	58,0	60,4	57,9	58,6	57,3	58,4	3,3
0:24:00	60,0	57,0	59,0	57,5	58,0	59,7	58,1	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,5
0:25:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	59,7	58,0	60,5	58,0	58,7	57,3	58,4	3,4
0:26:00	60,0	56,9	59,0	57,4	58,0	59,7	58,0	60,5	58,0	58,7	57,3	58,4	3,6
0:27:00	60,0	57,0	59,1	57,4	58,0	59,8	58,1	60,5	58,1	58,8	57,5	58,4	3,5
0:28:00	60,1	57,1	59,3	57,4	58,0	59,5	58,0	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,4
0:29:00	60,0	57,1	59,3	57,4	58,0	59,7	58,0	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0:30:00	60,1	57,0	59,1	57,5	58,0	60,4	58,0	60,5	58,0	58,8	57,5	58,5	3,5
0:31:00	60,0	56,9	59,0	57,4	58,0	59,9	57,9	60,3	57,9	58,8	57,4	58,4	3,4
0:32:00	60,0	57,1	59,2	57,4	58,0	60,1	58,0	60,4	57,9	58,8	57,5	58,5	3,3
0:33:00	60,0	57,1	59,2	57,5	58,0	60,4	57,9	60,3	57,9	58,8	57,4	58,5	3,3
0:34:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	60,2	57,9	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0:35:00	60,1	57,0	59,0	57,3	57,9	60,3	57,8	60,2	57,7	58,7	57,3	58,3	3,3
0:36:00	60,0	57,0	59,1	57,4	58,0	60,1	57,9	60,4	57,9	58,7	57,4	58,4	3,4
0:37:00	60,0	57,1	59,0	57,5	58,0	60,0	57,9	60,4	57,9	58,7	57,2	58,4	3,3
0:38:00	60,1	57,1	59,0	57,4	57,9	59,9	58,0	60,5	57,9	58,6	57,2	58,4	3,4
0:39:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	60,3	58,0	60,4	58,0	58,6	57,3	58,4	3,3
0:40:00	60,1	57,1	59,3	57,5	58,0	60,1	58,0	60,5	58,1	58,7	57,3	58,5	3,4
0:41:00	60,0	57,1	59,2	57,4	58,0	59,9	58,0	60,4	58,0	58,7	57,4	58,4	3,3
0:42:00	60,0	57,2	59,3	57,4	58,0	59,3	58,0	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,3
0:43:00	60,1	57,2	59,2	57,4	58,0	59,4	58,1	60,5	58,0	58,6	57,3	58,4	3,3
0:44:00	60,0	57,2	59,1	57,4	58,0	59,4	58,1	60,6	58,1	58,7	57,3	58,4	3,4
0:45:00	60,0	57,0	59,0	57,4	58,0	59,8	58,0	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,5
0:46:00	60,1	57,1	59,0	57,4	58,0	60,0	58,0	60,5	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0:47:00	60,0	57,1	59,1	57,3	57,9	59,9	58,0	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0:48:00	60,1	57,0	59,1	57,4	58,0	60,2	58,0	60,5	57,9	58,8	57,4	58,4	3,5
0:49:00	60,0	57,1	59,0	57,4	57,9	60,2	57,9	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,2
0:50:00	60,0	57,1	59,1	57,4	57,9	59,8	57,9	60,4	58,0	58,8	57,4	58,4	3,3
0:51:00	60,0	57,1	59,2	57,4	57,9	59,9	57,9	60,4	57,8	58,7	57,3	58,4	3,3

Continúa en la siguiente página



Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 2 de 15



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 60 °C ± 5 °C

Tiempo (hh:mm:ss)	I (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano Superior					Plano Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:52:00	60,0	57,0	58,9	57,3	57,8	59,6	57,9	60,3	57,7	58,8	57,4	58,3	3,3
0:53:00	60,0	57,0	59,0	57,3	57,8	59,6	57,9	60,2	57,7	58,7	57,4	58,3	3,2
0:54:00	60,0	57,0	59,2	57,3	57,9	60,1	57,9	60,3	57,8	58,7	57,3	58,4	3,3
0:55:00	60,0	57,0	59,2	57,4	57,9	60,0	57,9	60,3	57,9	58,6	57,2	58,4	3,3
0:56:00	60,0	57,1	59,1	57,4	57,9	59,4	57,9	60,4	57,9	58,7	57,3	58,3	3,3
0:57:00	60,1	57,0	59,2	57,4	57,9	59,5	57,9	60,4	57,9	58,6	57,2	58,3	3,4
0:58:00	60,0	57,1	59,2	57,5	58,0	60,0	58,0	60,4	57,9	58,7	57,4	58,4	3,3
0:59:00	60,1	57,1	59,3	57,4	58,0	59,9	58,0	60,5	58,0	58,8	57,4	58,5	3,4
1:00:00	60,0	57,0	59,1	57,4	58,0	60,2	58,1	60,5	58,0	58,7	57,2	58,4	3,5
1:01:00	60,0	57,1	59,0	57,4	57,9	60,2	58,0	60,4	58,0	58,7	57,3	58,4	3,3
1:02:00	60,0	57,2	59,3	57,4	58,1	60,3	58,1	60,5	58,1	58,8	57,4	58,5	3,3
T.PROM	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	59,9	58,0	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	
T.MAX	60,1	57,2	59,4	57,6	58,1	60,4	58,2	60,6	58,1	58,8	57,5		
T.MIN	59,9	56,9	58,9	57,3	57,8	59,3	57,8	60,2	57,7	58,6	57,2		
DTT	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	1,1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	60,6	0,54
Temperatura Mínima Medida	56,9	0,61
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,1	0,08
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,3	0,8
Estabilidad Medida (±)	0,5	0,04
Uniformidad Medida	3,6	0,8

La incertidumbre del termómetro del equipo es: 0,06 °C

- t** : Instante de tiempo en minutos. **T.PROM** : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de caracterización.
- I** : Indicación del termómetro del equipo.
- T.MÁX** : Temperatura máxima. **Tprom** : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T.MÍN** : Temperatura mínima.
- DTT** : Desviación de temperatura en el tiempo.

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

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

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

La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.



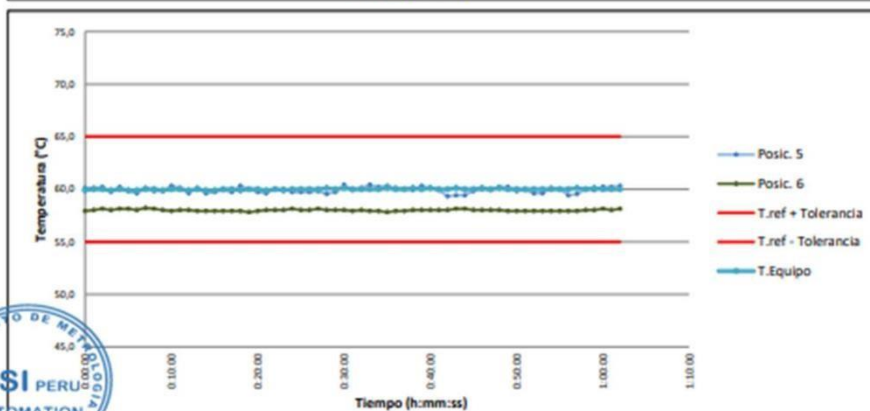
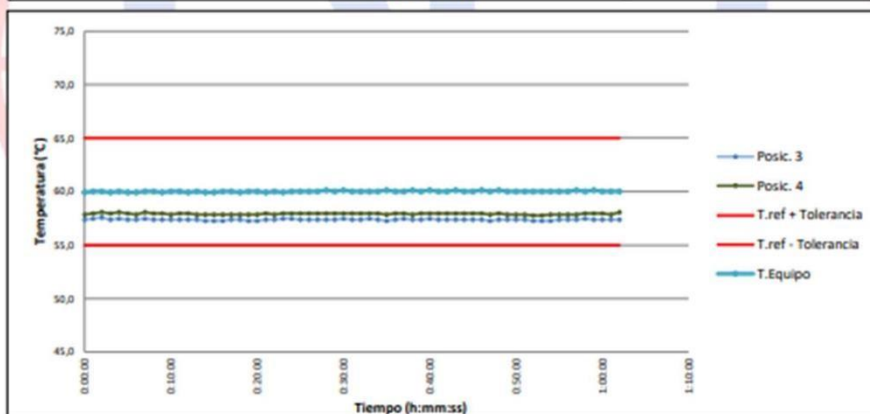
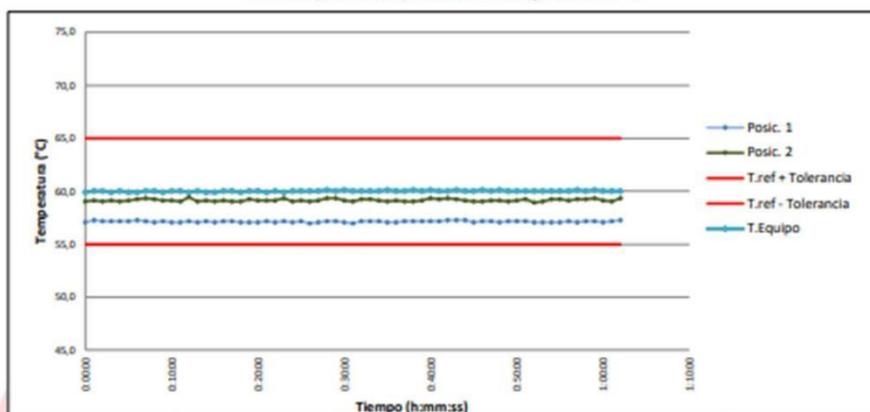
Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



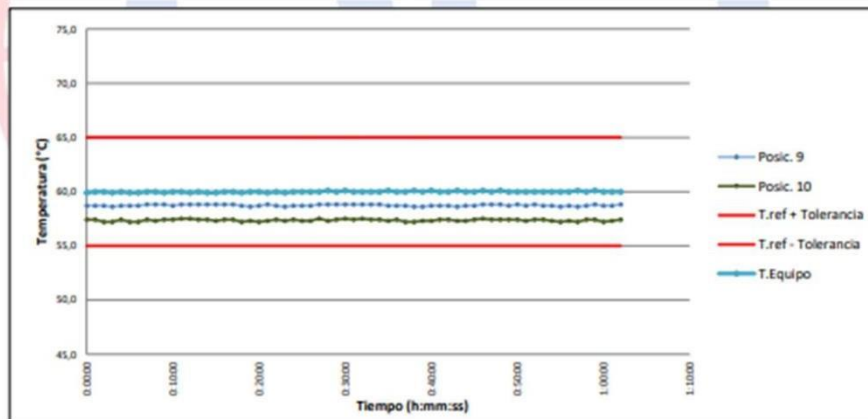
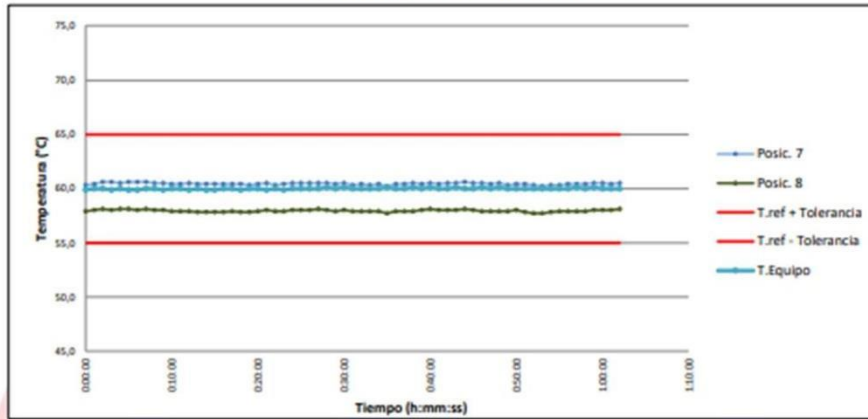
Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 110 °C ± 5 °C

Condiciones Ambientales

Temperatura : De 20,5 °C a 21,3 °C
 Humedad : De 66,7 %hr a 68,8 %hr

Tiempo (hh:mm:ss)	I (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano Superior					Plano Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00:00	109,9	104,9	87,0	99,3	92,8	99,1	99,8	99,3	96,8	96,7	101,4	97,7	17,9
0:01:00	109,8	105,1	87,1	99,4	92,9	99,1	99,9	99,4	96,9	96,7	101,4	97,8	18,0
0:02:00	109,8	105,0	87,0	99,5	93,0	99,2	100,0	99,6	97,0	96,7	101,2	97,8	18,0
0:03:00	109,8	105,0	87,1	99,3	92,9	98,7	99,9	99,6	96,9	96,6	101,2	97,7	17,9
0:04:00	109,9	105,0	87,0	99,4	93,0	99,2	100,0	99,5	97,0	96,7	101,4	97,8	18,0
0:05:00	109,8	105,0	87,1	99,3	92,9	98,8	100,0	99,6	97,0	96,7	101,2	97,8	17,9
0:06:00	109,9	105,1	87,2	99,3	92,8	98,6	99,9	99,6	96,9	96,7	101,2	97,7	17,9
0:07:00	109,8	105,0	87,3	99,4	93,0	99,1	100,1	99,6	97,0	96,8	101,4	97,9	17,7
0:08:00	109,8	104,9	87,2	99,3	92,9	98,8	100,0	99,5	96,9	96,8	101,3	97,8	17,7
0:09:00	109,9	105,0	87,1	99,3	92,9	98,8	99,9	99,5	96,9	96,8	101,4	97,8	17,9
0:10:00	109,8	104,9	87,1	99,3	92,8	99,3	99,8	99,4	96,8	96,7	101,4	97,7	17,8
0:11:00	109,9	104,9	87,0	99,3	92,9	99,1	99,9	99,4	96,8	96,8	101,5	97,8	17,9
0:12:00	109,8	105,0	87,4	99,3	92,9	98,6	99,9	99,5	96,8	96,8	101,5	97,8	17,6
0:13:00	109,8	104,9	87,0	99,3	92,8	99,1	99,8	99,4	96,7	96,8	101,4	97,7	17,9
0:14:00	109,9	105,0	87,1	99,2	92,8	98,6	99,8	99,4	96,7	96,8	101,4	97,7	17,9
0:15:00	109,8	104,9	87,0	99,2	92,8	98,7	99,8	99,4	96,7	96,8	101,3	97,7	17,9
0:16:00	109,8	105,0	87,1	99,2	92,8	98,9	99,8	99,4	96,7	96,8	101,4	97,7	17,9
0:17:00	109,8	105,0	87,0	99,3	92,8	98,7	99,8	99,4	96,8	96,8	101,4	97,7	18,0
0:18:00	109,8	104,9	87,0	99,3	92,8	99,3	99,8	99,4	96,7	96,7	101,2	97,7	17,9
0:19:00	109,9	104,9	87,2	99,2	92,8	99,0	99,7	99,3	96,7	96,6	101,3	97,7	17,7
0:20:00	109,8	104,9	87,1	99,2	92,8	98,7	99,8	99,4	96,8	96,7	101,2	97,7	17,8
0:21:00	109,8	105,0	87,1	99,3	92,9	98,6	99,9	99,5	96,9	96,8	101,3	97,7	17,9
0:22:00	109,8	104,9	87,1	99,3	92,8	99,0	99,9	99,3	96,8	96,7	101,4	97,7	17,8
0:23:00	109,9	105,0	87,3	99,4	92,9	99,0	99,9	99,4	96,8	96,6	101,3	97,8	17,7
0:24:00	109,8	104,9	87,0	99,4	92,9	98,7	100,0	99,5	96,9	96,7	101,4	97,7	17,9
0:25:00	109,8	105,0	87,1	99,3	92,9	98,7	99,9	99,5	96,9	96,7	101,3	97,7	17,9
0:26:00	109,9	104,8	87,0	99,3	92,9	98,7	99,9	99,5	96,9	96,7	101,3	97,7	17,8
0:27:00	109,8	104,9	87,1	99,3	92,9	98,8	100,0	99,5	97,0	96,8	101,5	97,8	17,8
0:28:00	109,9	105,0	87,3	99,3	92,9	98,5	99,9	99,5	96,9	96,8	101,3	97,7	17,7
0:29:00	109,8	105,0	87,3	99,3	92,9	98,7	99,9	99,4	96,8	96,8	101,4	97,7	17,7
0:30:00	109,8	104,9	87,1	99,4	92,9	99,4	99,9	99,5	96,9	96,8	101,5	97,8	17,8
0:31:00	109,8	104,8	87,0	99,3	92,9	98,9	99,8	99,3	96,8	96,8	101,4	97,7	17,8
0:32:00	109,8	105,0	87,2	99,3	92,9	99,1	99,9	99,4	96,8	96,8	101,5	97,8	17,8
0:33:00	109,8	105,0	87,2	99,4	92,9	99,4	99,8	99,3	96,8	96,8	101,4	97,8	17,8
0:34:00	109,9	105,0	87,1	99,3	92,9	99,2	99,8	99,4	96,8	96,8	101,4	97,8	17,9
0:35:00	109,8	104,9	87,0	99,2	92,8	99,3	99,7	99,2	96,6	96,7	101,3	97,7	17,9
0:36:00	109,9	104,9	87,1	99,3	92,9	99,1	99,8	99,4	96,8	96,7	101,4	97,7	17,8
0:37:00	109,8	105,0	87,0	99,4	92,9	99,0	99,8	99,4	96,8	96,7	101,2	97,7	18,0
0:38:00	109,8	105,0	87,0	99,3	92,8	98,9	99,9	99,5	96,8	96,6	101,2	97,7	18,0
0:39:00	109,9	105,0	87,1	99,3	92,9	99,3	99,9	99,4	96,9	96,6	101,3	97,8	17,9
0:40:00	109,8	105,0	87,3	99,4	92,9	99,1	99,9	99,5	97,0	96,7	101,3	97,8	17,7
0:41:00	109,9	105,0	87,2	99,3	92,9	98,9	99,9	99,4	96,9	96,7	101,4	97,8	17,8
0:42:00	109,8	105,1	87,3	99,3	92,9	98,3	99,9	99,5	96,9	96,7	101,4	97,7	17,8
0:43:00	109,8	105,1	87,2	99,3	92,9	98,4	100,0	99,5	96,9	96,6	101,3	97,7	17,9
0:44:00	109,8	105,1	87,1	99,3	92,9	98,4	100,0	99,6	97,0	96,7	101,3	97,7	18,0
0:45:00	109,9	104,9	87,0	99,3	92,9	98,8	99,9	99,5	96,9	96,7	101,4	97,7	17,9
0:46:00	109,8	105,0	87,0	99,3	92,9	99,0	99,9	99,5	96,8	96,8	101,5	97,8	18,0
0:47:00	109,9	105,0	87,1	99,2	92,8	98,9	99,9	99,4	96,8	96,8	101,4	97,7	17,9
0:48:00	109,8	104,9	87,1	99,3	92,9	99,2	99,9	99,5	96,8	96,8	101,4	97,8	17,8
0:49:00	109,8	105,0	87,0	99,3	92,8	99,2	99,8	99,3	96,8	96,7	101,4	97,7	18,0
0:50:00	109,9	105,0	87,1	99,3	92,8	98,8	99,8	99,4	96,9	96,8	101,4	97,7	17,9
0:51:00	109,8	105,0	87,2	99,3	92,8	98,9	99,8	99,4	96,7	96,7	101,3	97,7	17,8

Continúa en la siguiente página



Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 6 de 15

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 110 °C ± 5 °C

Tiempo (hh:mm:ss)	I (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Plano Superior					Plano inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:52:00	109,8	104,9	86,9	99,2	92,7	98,6	99,8	99,3	96,6	96,8	101,4	97,6	18,0
0:53:00	109,8	104,9	87,0	99,2	92,7	98,6	99,8	99,2	96,6	96,7	101,4	97,6	17,9
0:54:00	109,8	104,9	87,2	99,2	92,8	99,1	99,8	99,3	96,7	96,7	101,3	97,7	17,7
0:55:00	109,9	104,9	87,2	99,3	92,8	99,0	99,8	99,3	96,8	96,6	101,2	97,7	17,7
0:56:00	109,8	105,0	87,1	99,3	92,8	98,4	99,8	99,4	96,8	96,7	101,3	97,7	17,9
0:57:00	109,8	104,9	87,2	99,3	92,8	98,5	99,8	99,4	96,8	96,6	101,2	97,6	17,7
0:58:00	109,8	105,0	87,2	99,4	92,9	99,0	99,9	99,4	96,8	96,7	101,4	97,8	17,8
0:59:00	109,9	105,0	87,3	99,3	92,9	98,9	99,9	99,5	96,9	96,8	101,4	97,8	17,7
1:00:00	109,8	104,9	87,1	99,3	92,9	99,2	100,0	99,5	96,9	96,7	101,2	97,8	17,8
1:01:00	109,8	105,0	87,0	99,3	92,8	99,2	99,9	99,4	96,9	96,7	101,3	97,7	18,0
1:02:00	109,9	105,1	87,3	99,3	93,0	99,3	100,0	99,5	97,0	96,8	101,4	97,9	17,8
T.PROM	109,8	105,0	87,1	99,3	92,9	98,9	99,9	99,4	96,9	96,7	101,3	97,7	
T.MAX	109,9	105,1	87,4	99,5	93,0	99,4	100,1	99,6	97,0	96,8	101,5		
T.MIN	109,8	104,8	86,9	99,2	92,7	98,3	99,7	99,2	96,6	96,6	101,2		
DTT	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	1,1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	105,1	0,61
Temperatura Mínima Medida	86,9	0,71
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,1	0,08
Desviación de Temperatura en el Espacio	17,9	0,9
Estabilidad Medida (±)	0,5	0,04
Uniformidad Medida	18,0	0,9

La incertidumbre del termómetro del equipo es: 0,06 °C

- t** : Instante de tiempo en minutos. **T.PROM** : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de caracterización.
- I** : Indicación del termómetro del equipo.
- T.MÁX** : Temperatura máxima. **T_{prom}** : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T.MÍN** : Temperatura mínima.
- DTT** : Desviación de temperatura en el tiempo.

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

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

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

La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.



Fecha: Ene/18
 Versión 03

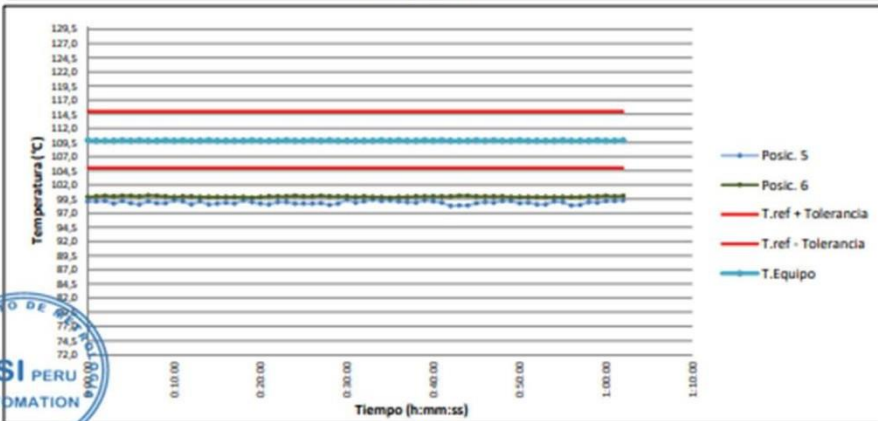
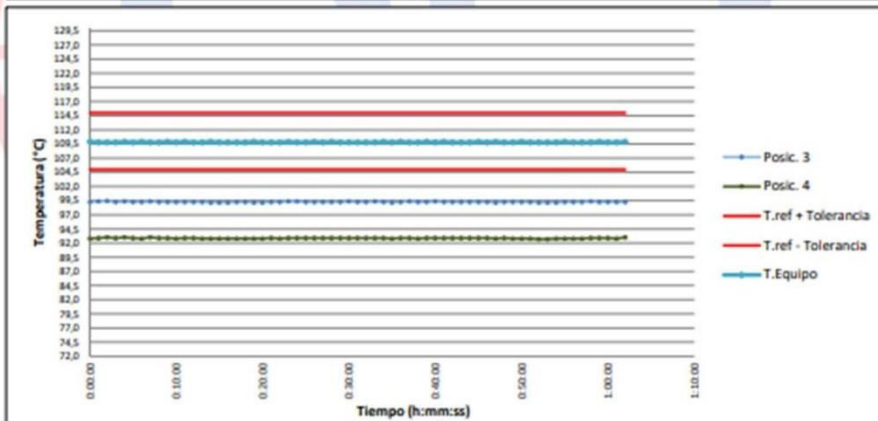
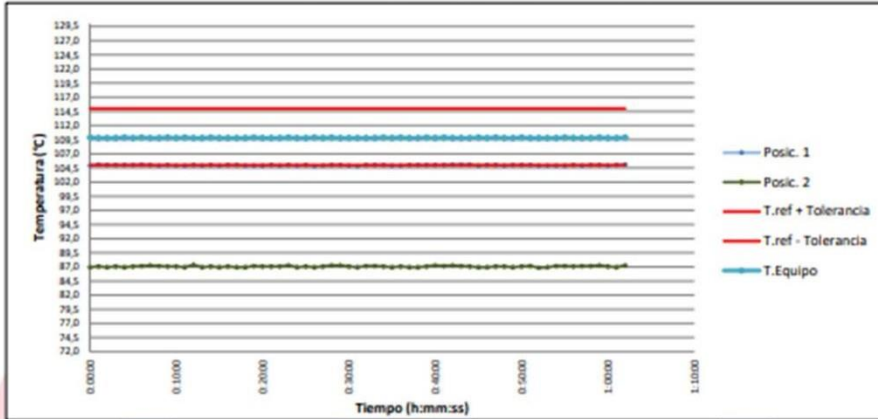
Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 7 de 15



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Fecha: Ene/18
Versión 03

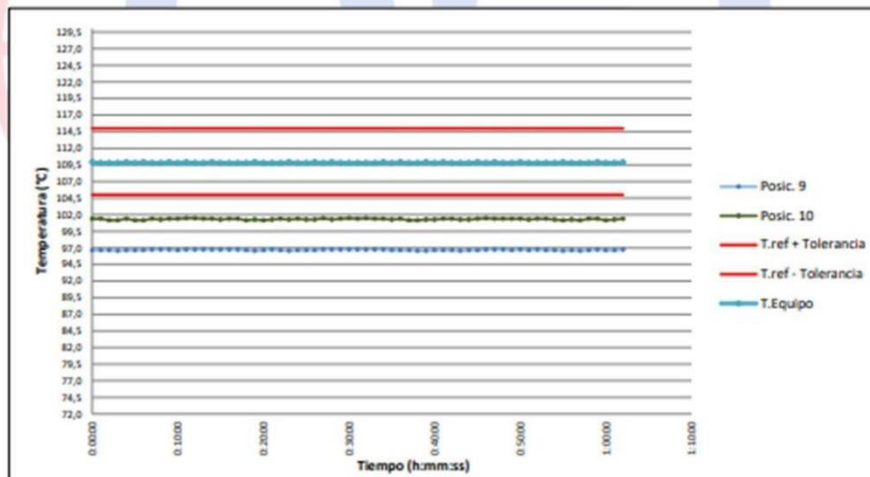
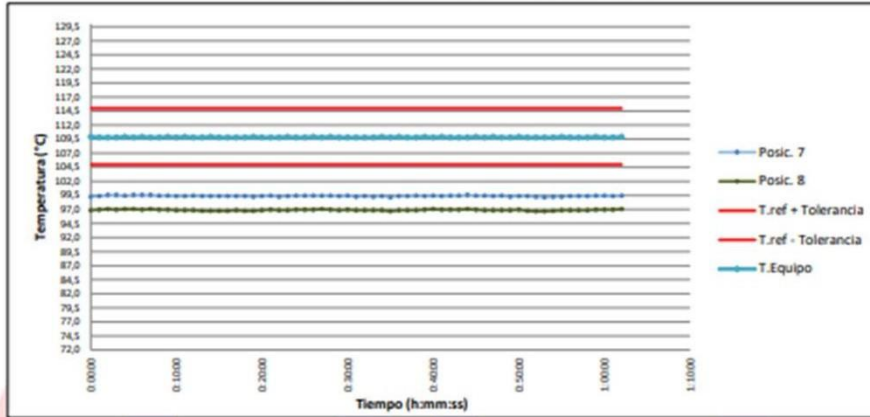
Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 180 °C ± 5 °C

Condiciones Ambientales Temperatura : De 20,7 °C a 20,4 °C
 Humedad : De 67,7 %hr a 67,7 %hr

Tiempo (hh:mm:ss)	l (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano Superior					Plano Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00:00	178,8	193,1	190,8	203,7	209,5	199,9	186,1	183,3	181,4	176,8	184,4	190,9	32,7
0:01:00	178,8	193,3	190,9	203,8	209,6	199,9	186,2	183,4	181,5	176,8	184,4	191,0	32,8
0:02:00	178,7	193,2	190,8	203,9	209,7	200,0	186,3	183,6	181,6	176,8	184,2	191,0	32,9
0:03:00	178,8	193,2	190,9	203,7	209,6	199,5	186,2	183,6	181,5	176,7	184,2	190,9	32,9
0:04:00	178,8	193,2	190,8	203,8	209,7	200,0	186,3	183,5	181,6	176,8	184,4	191,0	32,9
0:05:00	178,7	193,2	190,9	203,7	209,6	199,6	186,3	183,6	181,6	176,8	184,2	191,0	32,8
0:06:00	178,8	193,3	191,0	203,7	209,5	199,4	186,2	183,6	181,5	176,8	184,2	190,9	32,7
0:07:00	178,7	193,2	191,1	203,8	209,7	199,9	186,4	183,6	181,6	176,9	184,4	191,1	32,8
0:08:00	178,7	193,1	191,0	203,7	209,6	199,6	186,3	183,5	181,5	176,9	184,3	191,0	32,7
0:09:00	178,7	193,2	190,9	203,7	209,6	199,6	186,2	183,5	181,5	176,9	184,4	191,0	32,7
0:10:00	178,8	193,1	190,9	203,7	209,5	200,1	186,1	183,4	181,4	176,8	184,4	191,0	32,7
0:11:00	178,8	193,1	190,8	203,7	209,6	199,9	186,2	183,4	181,4	176,9	184,5	191,0	32,7
0:12:00	178,8	193,2	191,2	203,7	209,6	199,4	186,2	183,5	181,4	176,9	184,5	191,0	32,7
0:13:00	178,7	193,1	190,8	203,7	209,5	199,9	186,1	183,4	181,3	176,9	184,4	190,9	32,6
0:14:00	178,8	193,2	190,9	203,6	209,5	199,4	186,1	183,4	181,3	176,9	184,4	190,9	32,6
0:15:00	178,8	193,1	190,8	203,6	209,5	199,5	186,1	183,4	181,3	176,9	184,3	190,9	32,6
0:16:00	178,7	193,2	190,9	203,6	209,5	199,7	186,1	183,4	181,3	176,9	184,4	190,9	32,6
0:17:00	178,8	193,2	190,8	203,7	209,5	199,5	186,1	183,4	181,4	176,9	184,4	190,9	32,6
0:18:00	178,7	193,1	190,8	203,7	209,5	200,1	186,1	183,4	181,3	176,8	184,2	190,9	32,7
0:19:00	178,7	193,1	191,0	203,6	209,5	199,8	186,0	183,3	181,3	176,7	184,3	190,9	32,8
0:20:00	178,7	193,1	190,9	203,6	209,5	199,5	186,1	183,4	181,4	176,8	184,2	190,9	32,7
0:21:00	178,7	193,2	190,9	203,7	209,6	199,4	186,2	183,5	181,5	176,9	184,3	190,9	32,7
0:22:00	178,7	193,1	190,9	203,7	209,5	199,8	186,2	183,3	181,4	176,8	184,4	190,9	32,7
0:23:00	178,8	193,2	191,1	203,8	209,6	199,8	186,2	183,4	181,4	176,7	184,3	191,0	32,9
0:24:00	178,8	193,1	190,8	203,8	209,6	199,5	186,3	183,5	181,5	176,8	184,4	190,9	32,8
0:25:00	178,8	193,2	190,9	203,7	209,6	199,5	186,2	183,5	181,5	176,8	184,3	190,9	32,8
0:26:00	178,7	193,0	190,8	203,7	209,6	199,5	186,2	183,5	181,5	176,8	184,3	190,9	32,8
0:27:00	178,8	193,1	190,9	203,7	209,6	199,6	186,3	183,5	181,6	176,9	184,5	191,0	32,7
0:28:00	178,8	193,2	191,1	203,7	209,6	199,3	186,2	183,5	181,5	176,9	184,3	190,9	32,7
0:29:00	178,8	193,2	191,1	203,7	209,6	199,5	186,2	183,4	181,4	176,9	184,4	191,0	32,7
0:30:00	178,7	193,1	190,9	203,8	209,6	200,2	186,2	183,5	181,5	176,9	184,5	191,0	32,7
0:31:00	178,8	193,0	190,8	203,7	209,6	199,7	186,1	183,3	181,4	176,9	184,4	190,9	32,7
0:32:00	178,7	193,2	191,0	203,7	209,6	199,9	186,2	183,4	181,4	176,9	184,5	191,0	32,7
0:33:00	178,7	193,2	191,0	203,8	209,6	200,2	186,1	183,3	181,4	176,9	184,4	191,0	32,7
0:34:00	178,7	193,2	190,9	203,7	209,6	200,0	186,1	183,4	181,4	176,9	184,4	191,0	32,7
0:35:00	178,8	193,1	190,8	203,6	209,5	200,1	186,0	183,2	181,2	176,8	184,3	190,9	32,7
0:36:00	178,8	193,1	190,9	203,7	209,6	199,9	186,1	183,4	181,4	176,8	184,4	190,9	32,8
0:37:00	178,8	193,2	190,8	203,8	209,6	199,8	186,1	183,4	181,4	176,8	184,2	190,9	32,8
0:38:00	178,7	193,2	190,8	203,7	209,5	199,7	186,2	183,5	181,4	176,7	184,2	190,9	32,8
0:39:00	178,8	193,2	190,9	203,7	209,6	200,1	186,2	183,4	181,5	176,7	184,3	191,0	32,9
0:40:00	178,8	193,2	191,1	203,8	209,6	199,9	186,2	183,5	181,6	176,8	184,3	191,0	32,8
0:41:00	178,8	193,2	191,0	203,7	209,6	199,7	186,2	183,4	181,5	176,8	184,4	191,0	32,8
0:42:00	178,7	193,3	191,1	203,7	209,6	199,1	186,2	183,5	181,5	176,8	184,4	190,9	32,8
0:43:00	178,8	193,3	191,0	203,7	209,6	199,2	186,3	183,5	181,5	176,7	184,3	190,9	32,9
0:44:00	178,7	193,3	190,9	203,7	209,6	199,2	186,3	183,6	181,6	176,8	184,3	190,9	32,8
0:45:00	178,8	193,1	190,8	203,7	209,6	199,6	186,2	183,5	181,5	176,8	184,4	190,9	32,8
0:46:00	178,7	193,2	190,8	203,7	209,6	199,8	186,2	183,5	181,4	176,9	184,5	191,0	32,7
0:47:00	178,7	193,2	190,9	203,6	209,5	199,7	186,2	183,4	181,4	176,9	184,4	190,9	32,6
0:48:00	178,7	193,1	190,9	203,7	209,6	200,0	186,2	183,5	181,4	176,9	184,4	191,0	32,7
0:49:00	178,7	193,2	190,8	203,7	209,5	200,0	186,1	183,3	181,4	176,8	184,4	190,9	32,7
0:50:00	178,7	193,2	190,9	203,7	209,5	199,6	186,1	183,4	181,5	176,9	184,4	190,9	32,6
0:51:00	178,8	193,2	191,0	203,7	209,5	199,7	186,1	183,4	181,3	176,8	184,3	190,9	32,7

Continúa en la siguiente página



Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 10 de 15

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de $180\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tiempo (hh:mm:ss)	I (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano Superior					Plano Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:52:00	178,7	193,1	190,7	203,6	209,4	199,4	186,1	183,3	181,2	176,9	184,4	190,8	32,5
0:53:00	178,7	193,1	190,8	203,6	209,4	199,4	186,1	183,2	181,2	176,8	184,4	190,8	32,6
0:54:00	178,7	193,1	191,0	203,6	209,5	199,9	186,1	183,3	181,3	176,8	184,3	190,9	32,7
0:55:00	178,7	193,1	191,0	203,7	209,5	199,8	186,1	183,3	181,4	176,7	184,2	190,9	32,8
0:56:00	178,8	193,2	190,9	203,7	209,5	199,2	186,1	183,4	181,4	176,8	184,3	190,9	32,7
0:57:00	178,8	193,1	191,0	203,7	209,5	199,3	186,1	183,4	181,4	176,7	184,2	190,9	32,8
0:58:00	178,8	193,2	191,0	203,8	209,6	199,8	186,2	183,4	181,4	176,8	184,4	191,0	32,8
0:59:00	178,7	193,2	191,1	203,7	209,6	199,7	186,2	183,5	181,5	176,9	184,4	191,0	32,7
1:00:00	178,8	193,1	190,9	203,7	209,6	200,0	186,3	183,5	181,5	176,8	184,2	191,0	32,8
1:01:00	178,8	193,2	190,8	203,7	209,5	200,0	186,2	183,4	181,5	176,8	184,3	191,0	32,7
1:02:00	178,8	193,3	191,1	203,7	209,7	200,1	186,3	183,5	181,6	176,9	184,4	191,1	32,8
T.PROM	178,8	193,2	190,9	203,7	209,6	199,7	186,2	183,4	181,5	176,9	184,4	190,9	
T.MÁX	178,8	193,3	191,2	203,9	209,7	200,2	186,4	183,6	181,6	176,9	184,5		
T.MÍN	178,7	193,0	190,7	203,6	209,4	199,1	186,0	183,2	181,2	176,7	184,2		
DTT	0,1	0,3	0,5	0,3	1,1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	209,7	0,83
Temperatura Mínima Medida	176,7	0,42
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,1	0,08
Desviación de Temperatura en el Espacio	32,7	0,9
Estabilidad Medida (±)	0,5	0,04
Uniformidad Medida	32,9	0,9

La incertidumbre del termómetro del equipo es: $0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$

- t** : Instante de tiempo en minutos. **T.PROM** : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de caracterización.
- I** : Indicación del termómetro del equipo.
- T.MÁX** : Temperatura máxima. **Tprom** : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T.MÍN** : Temperatura mínima.
- DTT** : Desviación de temperatura en el tiempo.

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

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

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

La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.



Fecha: Ene/18
Versión 03

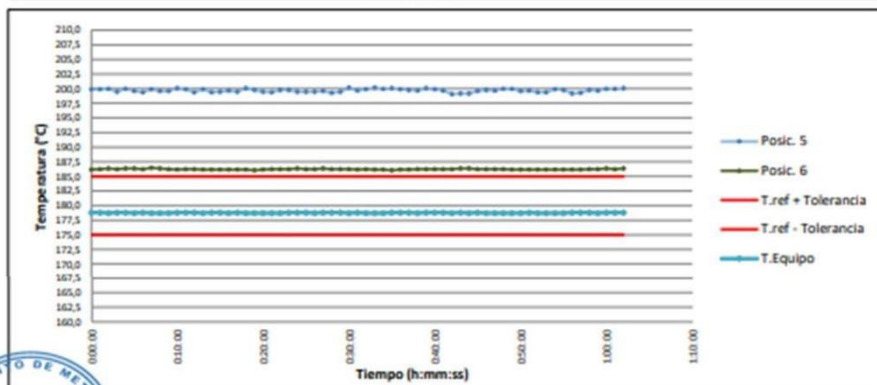
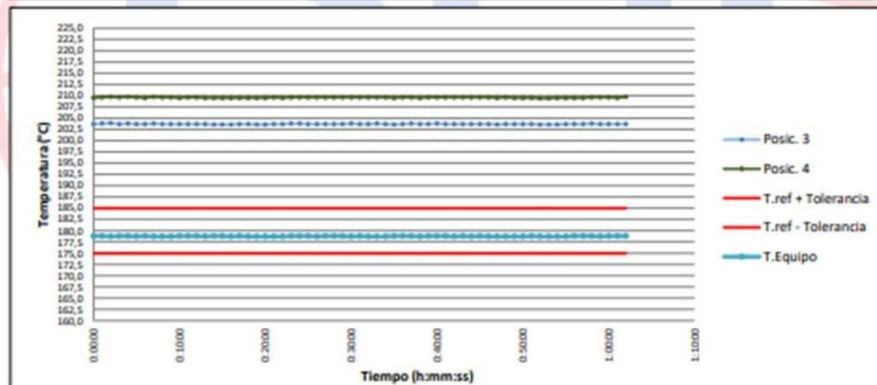
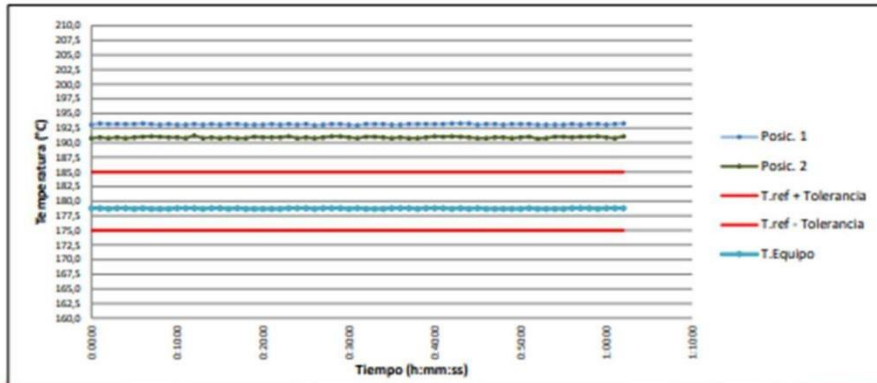
Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 11 de 15



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo $180\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Fecha: Ene/18
Versión 03

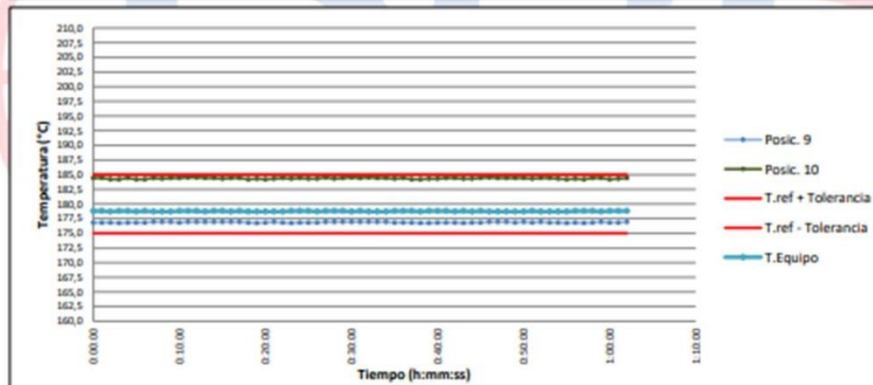
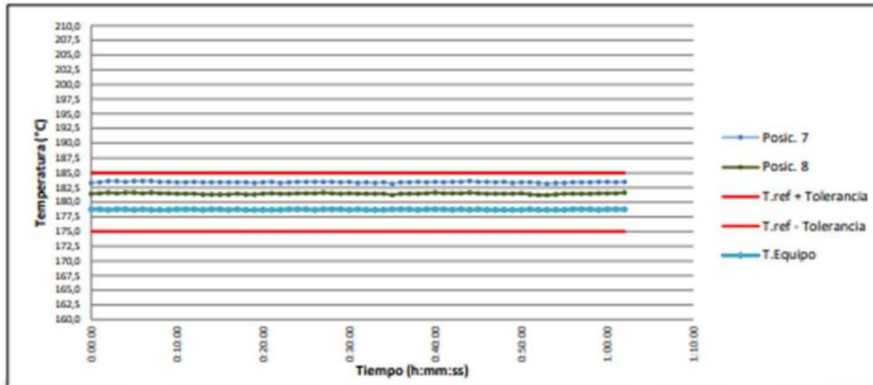
Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo 180 °C ± 5 °C



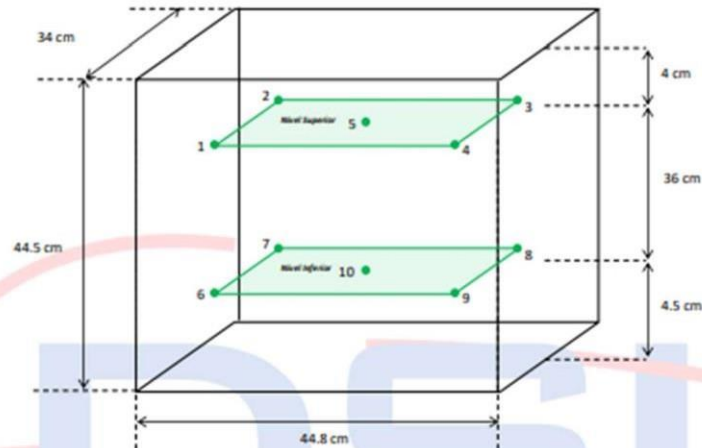
Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Distribución de los sensores dentro del medio isoterma



Las posiciones del 1 al 4 y del 6 al 9 se ubicaron a 5 cm de las caras laterales y 5 cm del fondo y frente del medio isoterma.

Las posiciones 5 y 10 se ubicaron al centro de sus respectivos niveles.

Imagen del medio isoterma



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 14 de 15



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

DECLARACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Primer punto de calibración:

El medio isoterma cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.

Segundo punto de calibración:

El medio isoterma no cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.

Tercer punto de calibración:

El medio isoterma no cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.

8. OBSERVACIONES

Para fines de identificación se colocó una etiqueta con la indicación CALIBRADO.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de la medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. Generalmente, el valor de la magnitud de medición 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 de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

() Identificación asignada por DSI PERU AUTOMATION E.I.R.L.*

Fin del Documento



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 15 de 15

Anexo 4-W: Certificado de calibración Vernier

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-017**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° L-0085-2021

Fecha de Emisión: 2021-10-11

Orden de trabajo: 0441-00

Expediente: 0743

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Razón Social : INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
Dirección : Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa; San Martín de Porres, Lima, Lima

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

2. INSTRUMENTO : PIE DE REY

Tipo : DIGITAL
Marca : LIBERMANN
Serie : 2021072
Modelo : NO INDICA
Identificación : ING2021072
Procedencia : NO INDICA
Alcance de Indicación : 150 mm
Resolución : 0,01 mm

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 2021-10-04 en el Laboratorio de Longitud de DSI Perú Automation E.I.R.L.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibrado por el método de comparación según el PC-012 Procedimiento de Calibración de Pie de Rey, quinta edición 2012.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

5. TRAZABILIDAD

Los patrones utilizados en la calibración son trazables al INACAL-DM:

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Juegos de Bloques Patrón Grado 0	LLA-251-2020
Anillo Patrón Grado 0	LLA-064-2020
Varilla Patrón Grado 0	LLA-024-2021

José Luis Panta Abad
Lic. Ciencias Físicas
CFP: 0395



Fecha: Ene/18
Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° L-0085-2021

6. RESULTADOS

	Mínima	Máxima
Temperatura Ambiental (°C)	19,7	19,8
Humedad relativa (% H.R.)	52	53

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Patrón (mm)	Error (μ m)
0,00	0

ERROR DE INDICACIÓN DE PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Patrón (mm)	Promedio de la Indicación del Pie de Rey (mm)	Error (μ m)
0,00	0,00	0
10,00	10,00	0
25,00	25,01	7
50,00	50,00	3
75,00	75,00	3
100,00	100,00	-3
150,00	150,01	7

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Patrón (mm)	Error (E) (μ m)
150,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Patrón (mm)	Error (R) (μ m)
150,00	10



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° L-0085-2021

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Patrón (mm)	Error ($S_{E,i}$) (μm)
25,00	3

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Patrón (mm)	Error ($S_{E,p}$) (μm)
25,00	-10

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Patrón (mm)	Error (L) (μm)
10,00	10

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Patrón (mm)	Error (J) (μm)
10,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES

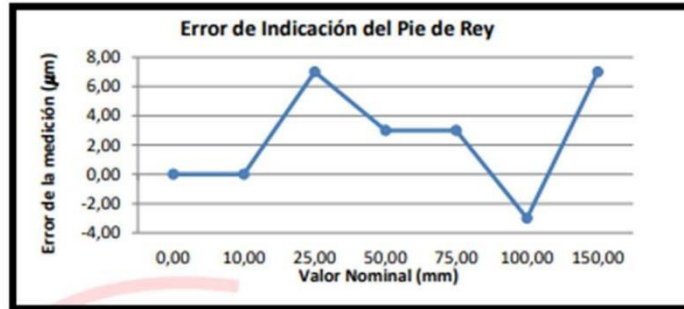
Valor Patrón (mm)	Error (K) (μm)
5,00	10



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° L-0085-2021

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN Y ERROR DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY

INCERTIDUMBRE $U = (13,81^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$



7. OBSERVACIONES

L : Indicación del Pie de Rey expresado en milímetros.

Error de indicación del Pie de Rey para medición de interiores =

Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-i})

Error de indicación del Pie de Rey para medición de profundidad =

Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-p})

Se colocó una etiqueta con la indicación CALIBRADO.

Para la calibración del Pie de Rey se consideró 2 Subdivisiones de Escala.

La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$ para una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Fin del Documento



Fecha: Ene/18

Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 4 de 4

Anexo 4-X: Certificado prensa de compresión

	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 047	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		CLP 018 2021 AREA DE METROLOGIA
<small>Página 1 de 2</small>		
<p>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%.</p> <p>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.</p> <p>Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad.</p> <p>El Laboratorio 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. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p> <p>Método utilizado : Materiales metálicos. Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza. (ISO 7500-1:2018)</p>	<p>Solicitante : Ingeocontrol</p> <p>Dirección : Mz A LT 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa S.M.P</p> <p>Equipo / Instrumento : Prensa de Compresión</p> <p>Marca : ELE</p> <p>Modelo : ADR TOUCH PRO</p> <p>Serie : 1939-1-10045</p> <p>Identificación : EGEA-LAB-032</p> <p>Ubicación : Laboratorio</p> <p>Precedencia : National</p> <p>Alcance de indicación : De 0 a 1000 kN</p> <p>División de escala : No Aplica</p> <p>Tipo de medición : Digital</p> <p>Fecha de calibración : 2021-07-12</p> <p>Fecha de emisión : 2021-07-14</p> <p>Lugar de Calibración : Laboratorio de concreto</p>	
<small>Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización del laboratorio solicitante.</small>		
 2021-07-14 Fecha de emisión	 Carlos Gutiérrez C. Supervisor de Control Metrológico	 Ing. Aleksey Beresovsky Superintendente de Investigación y Desarrollo CIP: 110210
<small>LABORATORIO DE METROLOGIA : Car. Panamericana sur Nro.11,4 - San Juan de Miraflores - Lima - Lima</small>		

Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura °C	20.10	19.53
Humedad Relativa %hr	72.88	75.88

Patrones de referencia:

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
Patrones de Referencia	Celda de Fuerza	LAT 093243920F
	Indicador de Fuerza	LAT 093243920F

Mediciones Realizadas

TABLA DE CALIBRACION EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO - COMPRESION

N° de carga	Patrón		Serie I	Serie II	Serie III	Promedio	Error	U	U
	Indicación de la Máquina	Indicación de la Máquina							
1%	kN	kN							
10%	100.0	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	-0.20	0.41	0.41
25%	250.0	199.96	199.96	199.96	199.96	199.96	-1.48	0.71	0.38
30%	300.0	297.18	297.18	297.18	297.18	297.18	-3.51	1.06	0.35
40%	400.0	395.83	395.83	395.83	395.83	395.83	-6.15	1.42	0.35
50%	500.0	494.05	494.05	494.05	494.05	494.05	-9.59	1.83	0.39
60%	600.0	592.20	592.20	592.20	592.20	592.20	-13.63	2.28	0.31
70%	700.0	690.55	690.55	690.55	690.55	690.55	-18.17	2.78	0.31
80%	800.0	789.21	789.21	789.21	789.21	789.21	-22.49	3.33	0.31
90%	900.0	888.39	888.39	888.39	888.39	888.39	-27.21	3.93	0.31
100%	1.000.0	987.50	987.50	987.50	987.50	987.50	-32.50	4.58	0.31
Error relativo de cero %		0.00							

TABLA DE PARAMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Promedio Patrón	Lecturas		Variables relativas					Incertidumbre U	Clase
	Indicación Máquina	Indicación	Indicación a	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución e			
kN	kN	%	%	%	%	%			
100	99.9	0.50	1.00	-	0.50	0.41	1.00		
200	199.9	1.00	1.00	-	0.50	0.38	1.00		
300	299.5	2.00	1.00	-	0.50	0.35	2.00		
400	399.9	2.00	1.00	-	0.50	0.35	2.00		
500	499.4	2.00	1.00	-	0.50	0.35	2.00		
600	599.4	2.00	0.50	-	0.50	0.31	2.00		
700	699.9	2.00	0.50	-	0.50	0.31	2.00		
800	799.5	2.00	0.50	-	0.50	0.31	2.00		
900	899.3	2.00	0.50	-	0.50	0.31	2.00		
1.000	999.1	2.00	0.50	-	0.50	0.31	2.00		



Anexo: Fotografías



Inicio de los ensayos



Material PVC molido



Separación de materiales



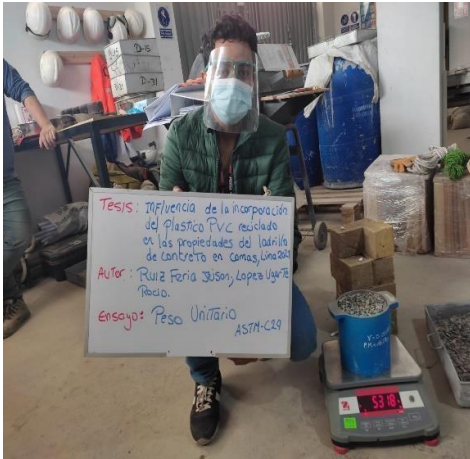
Ensayo de peso Unitario



Peso del recipiente



Llenado del confitillo



Peso unitario del confitillo



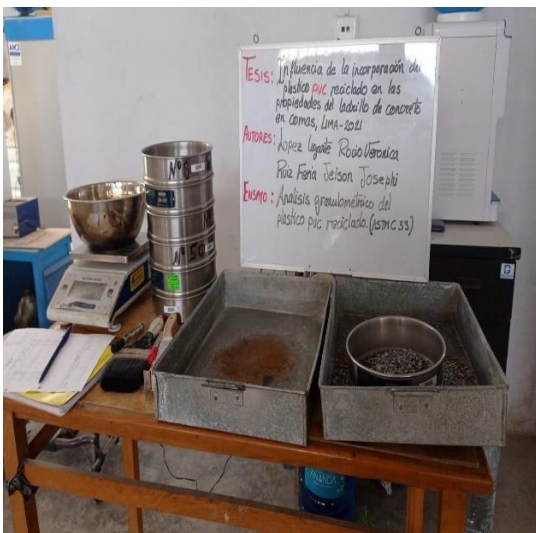
Peso del molde más confitillo



Secado del material



Peso de la tara más material



Inicio de ensayo granulométrico



Ensayo de temperatura ASTM

Muestra patrón



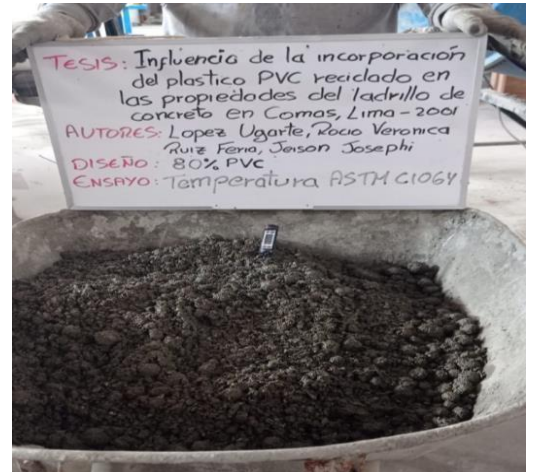
Ensayo de temperatura ASTM

Muestra 25% PVC



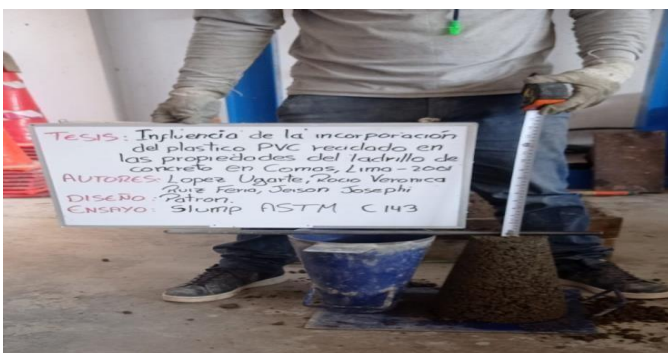
Ensayo de temperatura ASTM

Muestra 40% PVC

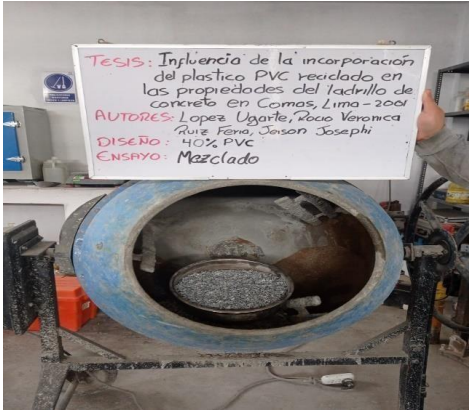


Ensayo de temperatura ASTM

Muestra 80% PVC



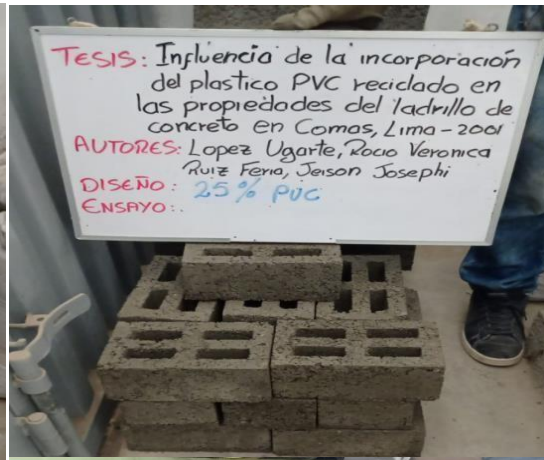
Ensayo de SLUMP



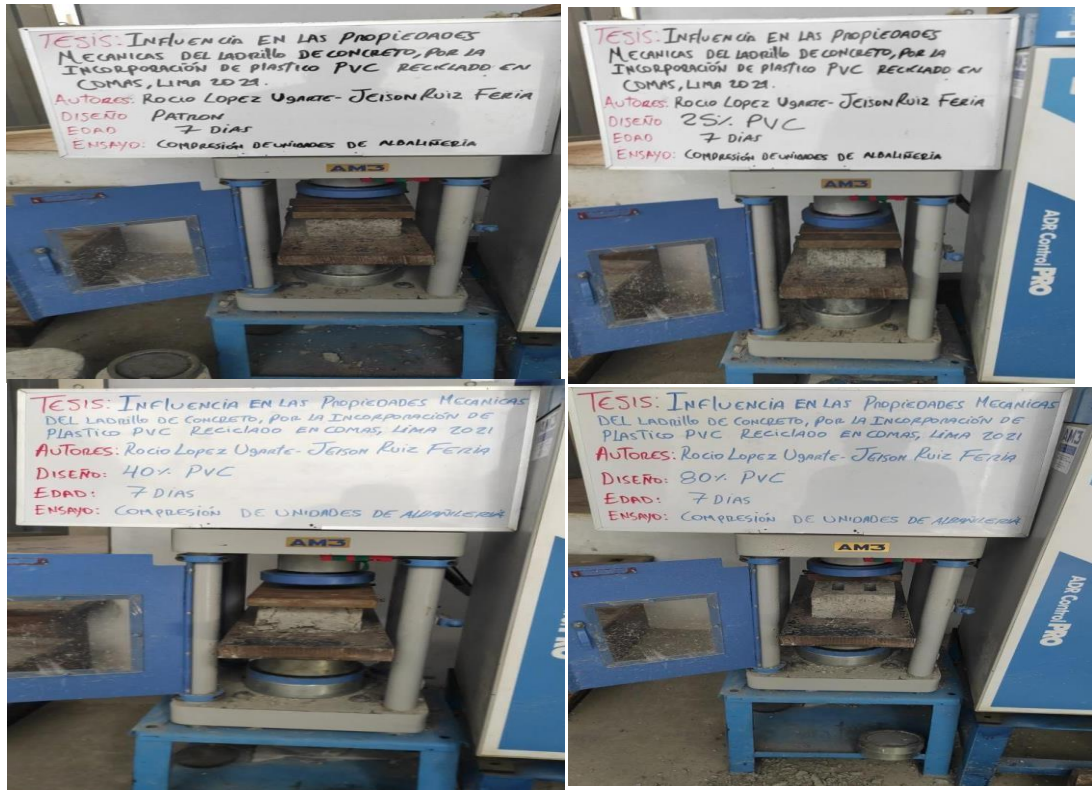
Mezclado de material



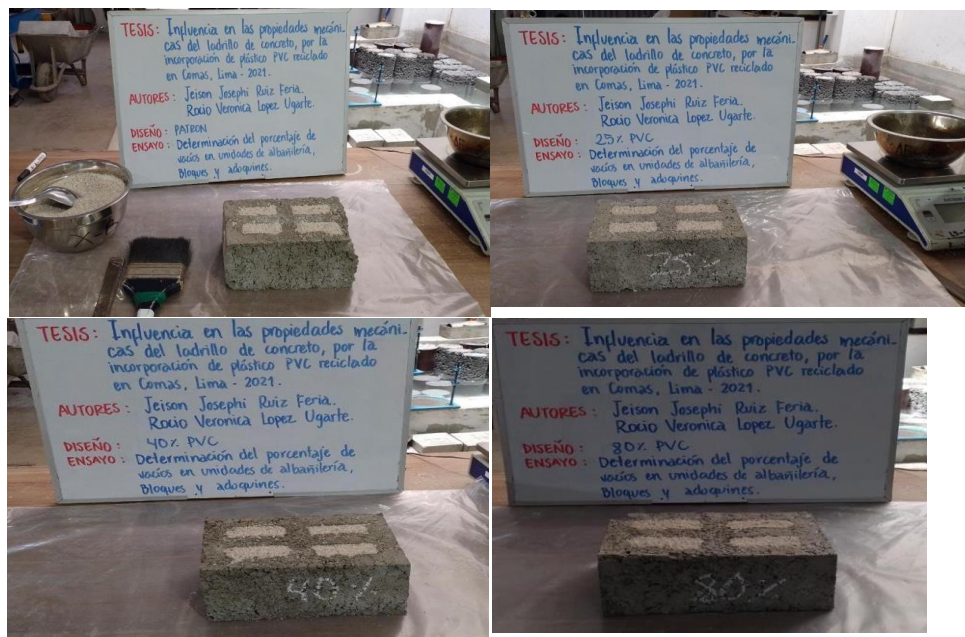
Moldeo de adquirees



Ladrillos de muestra PATRÓN, 25%, 40%, 80% de PVC.



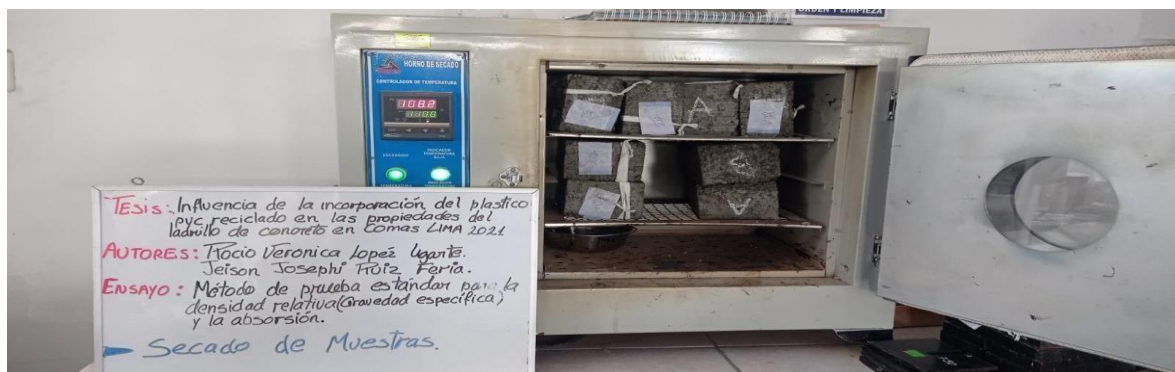
Ensayo de resistencia a compresión de muestra PATRÓN, 25%, 40% y 80% DE PVC.



Determinación de porcentajes de vacíos de muestra PATRÓN, 25%, 40% Y 80% DE PVC.



Ensayo de Absorción en muestra PATRÓN, 25%, 40 y 80% DE PVC.



Método de prueba estándar muestra (secado de muestras)