



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones
expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén

2022

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

AUTOR:

Cabrera Guevara, José Clever (ORCID: 0000-0002-4989-4493)

ASESOR:

Mg. Samillan Farro, Ramón de Jesús (ORCID: 0000-0002-0131-5712)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

MOYOBAMBA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios quien fue el inspirador y me dio las fuerzas necesarias para continuar en este anhelo más deseado.

A mis padres, por el apoyo que me brindaron durante los años de estudios, los buenos consejos y porque apostaron por mí hasta cristalizar mi carrera profesional.

Cabrera Guevara, José Clever

Agradecimiento

A mi familia, por el apoyo, dedicación, su paciencia y las sabidurías para terminar con éxito mis sueños en el futuro.

A mis hermanos por llevar las alegrías cada día, fueron de fortalecimiento personal y el apoyo incondicional y sus buenos consejos

Cabrera Guevara, José Clever

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2 Variables y operacionalización	10
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5 Procedimientos	13
3.6 Método de análisis de datos.	15
3.7 Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	24
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	36

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Muestra de estudio	11
Tabla 2: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 4 años	15
Tabla 3: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 6 años	16
Tabla 4: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 10 años	17
Tabla 5: Resultados de la inspección visual.....	18
Tabla 6: Resultados de la correlación de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones	19
Tabla 7: Resultados de correlación de Pearson de la resistencia del concreto	20

Índice de figuras

	Pág.
Figura N°1: Ensayo esclerometría en columna.....	14
Figura N°2: Ensayo de esclerometría en viga.....	14
Figura N°3: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 4 años	15
Figura N°4: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 6 años	16
Figura N°5: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 10 años	17
Figura N°6: Resultados de la inspección visual.....	18
Figura N°7: Resultados de la correlación de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones	19

Resumen

El presente informe de investigación tuvo como objetivo analizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén. En el estudio se utilizó una metodología cuantitativa, con diseño no experimental, de tipo descriptivo. Se trabajó con una muestra de 20 edificaciones del Sector Morro Solar de la ciudad de Jaén, seleccionados con criterio no probabilístico, a juicio del investigador. La técnica utilizada fue la observación de campo y las fichas de análisis y de inspección visual como instrumentos para medir la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades. Se seleccionaron viviendas de 4, 6 y 10 años de edad, aplicando el método de ensayo con esclerómetro del concreto endurecido ASTM C 805, determinando el n número de Muestras, X_p , resistencia de Diseño (F'_c), valor Máximo, valor Mínimo, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación, cuyo ensayo superó el valor mínimo del 100 % - (F'_c) a los 28 días.

Concluye que al analizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, se determina que a más años de edad menor resistencia. Las edificaciones que tienen 10 años de antigüedad tienen acero oxidado, concreto fofo, manchas; entre otros daños, por tanto, requieren acciones de mantenimiento inmediato para prolongar su vida útil. Las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en las edificaciones de 4 años de edad hay un nivel alto, están en buenas condiciones, cumpliendo con las normas técnicas, las de 6 años de envejecimiento todavía cumple con las especificaciones de la prueba de resistencia del concreto. Concluyendo y las que tienen una edad de 10 años, la mayor parte de los elementos estructurales tienen un nivel medio, entre 1.50 a 1.76, no cumplen con el requerimiento técnico de dosificación del concreto que requieren las edificaciones, determinado que a más años de edad menor resistencia del concreto

Palabras clave: Concreto hidráulico, envejecimiento de edificaciones, inspecciones

Abstract

This research report aimed to analyze the resistance of hydraulic concrete in buildings exposed to different ages of aging, Morro Solar Jaen. The study used a quantitative methodology, with a non-experimental design, of a descriptive type. We worked with a sample of 20 buildings in the Morro Solar Sector of the city of Jaen, selected with non-probabilistic criteria, in the opinion of the researcher. The technique used was field observation and analysis and visual inspection sheets as instruments to measure the variable: Resistance of hydraulic concrete in buildings of different ages. Homes of 4, 6 and 10 years of age were selected, applying the test method with sclerometer of hardened concrete ASTM C 805, determining the n number of Samples, X_p , Design resistance (F'_c), Maximum value, Minimum value, standard deviation, variance and coefficient of variation, whose test exceeded the minimum value of 100% - (F'_c) at 28 days.

It concludes that when analyzing the resistance of hydraulic concrete in buildings exposed to different ages of aging, Morro Solar Jaén, it is determined that the more years of age the lower the resistance. Buildings that are 10 years old have rusty steel, fofo concrete, stains; among other damages, therefore, require immediate maintenance actions to prolong their useful life. The compressive strengths by sclerometry in the structural elements columns, beams and slabs in buildings of 4 years of age there is a high level, they are in good condition, complying with the technical standards, those of 6 years of aging still meets the specifications of the concrete strength test

Concluding and those with an age of 10 years, most of the structural elements have an average level, between 1.50 to 1.76, do not meet the technical requirement of concrete dosing required by buildings, determined that the older the concrete.

Keywords: Hydreulic concrete, building eging, inspections

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento constituye una particularidad congénita a la naturaleza. Por ello, a nivel mundial se aborda los retos de la caducidad de las estructuras de concreto. La complicación de las dificultades que generan el envejecimiento se explica analizando con mayor referencia el proceso evolutivo del esbozo de la composición de concreto y sus resultados para su utilidad a plazo largo de tales estructuras (Breugel, 2017).

Chávarry (2018) sostiene que la edificación constituye una de las acciones económicas más significativas en el mundo y conduce a la utilización de los medios necesarios para conseguir materiales, dentro de ellos, la fabricación del acero y cemento de construcción. Según Girón (2018) las nuevas indagaciones en Japón, descubrieron alto nivel de concentración de cloruros y sulfatos en el agua de mar, que incorporados al elevado contenido de humedad y a la influencia de los aires, generan un cúmulo de elementos ambientales favorables para el detrimento del concreto, trayendo efectos negativos en sus propiedades de resistencia.

En el Perú, las urbes se expanden agresivamente. Acciones que conllevan a que materiales directos como el concreto empiecen a tener notabilidad en las construcciones. El concreto, dada su durabilidad resistencia y economía, ha logrado posicionarse en la empresa de las edificaciones como el material que tiene más incidencia (Revista Perú Construye, 2019).

Entonces, es indispensable empoderar al posterior ingeniero con metodologías de cómputo y diseño de estructuras cada vez más refinados y complejos que, aun siendo esenciales, mayormente tienden a perder su trascendencia y eficacia, cuando en las labores se añaden deficiencias y errores por falta de conocimiento de los conocimientos que rigen el producto final (De la Cruz y Quispe, 2014).

En ese sentido, las estructuras de concreto de las edificaciones en nuestro país muestran posibles debilidades del concreto armado de las edificaciones, ocasionando desperfectos en el concreto, desgaste, corrosión y fisuras, que si no son controladas de manera oportuna producen consecuencias como derrumbes o desplomes parciales o totales, conllevando gastos económicos por mantenimiento.

En la localidad de Jaén, ante la creciente construcción de edificaciones que presentan una forma estructural y resistencia específica, existe la necesidad de verificar la resistencia actual en función al año de inicio de construcción de estas hasta las edades transcurridas (Municipalidad Provincial de Jaén, 2020). Por lo expuesto, se planteó el problema general: ¿Cuál es la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento? Y como problemas específicos ¿Qué criterio utilizar para seleccionar las viviendas de concreto armado? ¿Cómo analizar las resistencias a compresión en viviendas seleccionadas? ¿Qué relación existe entre la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones?

La investigación se justifica porque se pretendió contribuir con fundamentos teóricos actualizados referidos al concreto hidráulico en edificaciones. A nivel práctico, se brinda información objetiva de la resistencia de compresión actual de las edificaciones que servirá para evaluar las depreciaciones de los elementos estructurales. El adelanto de la ciencia y tecnología, torna indispensable la utilización de conceptos nuevos en el campo de la ingeniería (Torres, 2012). Se busca establecer de manera aproximada la vida útil o utilizable de una infraestructura de ellas. A nivel metodológico se brinda nuevas orientaciones y herramientas aplicadas a las edificaciones evaluadas a través de sus características constructivas y de resistencia inicial, cuyos resultados recomiendan mantenimiento e indicaciones a futuro.

El objetivo de la investigación fue analizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén. Los objetivos específicos fueron Seleccionar las viviendas por criterio de edad a 4, 6 y 10 años, analizar las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en viviendas seleccionadas, correlacionar la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones. Por último, se buscó confirmar la hipótesis general: La resistencia de concreto hidráulico no es constante en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, varía según los años de edad.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, en Barcelona, González, et al. (2019); en su investigación denominada *Durability of concrete with electric arc furnace slag 2 aggregate*, con metodología en base a composiciones con agregados de barita (HAB) y piedra caliza (HC), investigó el problema referido a la capacidad de resistencia a la compresión con mayor profundidad del agua bajo 10 presión. La muestra conformada por las mezclas con los antes indicados agregados. Los resultados determinaron firmeza y dureza hacia “la compresión, módulo elástico, penetración de agua a presión, ciclos húmedo-seco, ciclos de congelación-descongelación, influencia de las condiciones ambientales y lixiviación”. Concluyeron: el HS se orienta a mostrar más alta profundidad de entrada del agua a presión bajo 10. Recomiendan atender a la constitución de sitios con manchas en la parte exterior del concreto HS sujeta a períodos de desecado en húmedo. Aportan información sobre firmeza ante la compresión, entrada de agua a presión e influencia de condiciones ambientales.

En Manizales – Colombia, Lizarazo, Salas y Escobar (2016), desarrollaron la investigación denominada *Effects of Curing on Properties of Concrete Mixtures with High Iron-Slag Content*, usaron materiales y métodos de composición química, mineralogía, propiedades físicas. Respondió a la problemática referida al resultado de situaciones condicionantes de curado al aire libre y sometido a circunstancias vigiladas en laboratorio. Usó muestras curadas sometidas a medios húmedos y en seco. Los resultados determinaron “resistencia a la carbonatación y a la penetración de ion cloruro en mezclas de concreto adicionadas con altos volúmenes de escoria con relaciones agua cemento de 0.4 y 0.5”. Concluyeron que las circunstancias de curado seco ejercen consecuencias adversas en las características de mezclas con altos contenidos de escorias. Por ello, recomiendan el empleo de SMC como aditamento a mezclas de hormigón a fin de aumentar el tiempo de comienzo de la carcoma provocada por cloruros. Se considera relevante porque brinda información relevante referida a congregación de cemento y la velocidad de carbonatación en las construcciones.

San José, Costa Rica, Torres (2012), desarrolló la tesis “Concreto hidráulico: Usos y aplicaciones”, cuya metodología partió de la búsqueda y revisión de información, construcción de un marco histórico y elaboración de una matriz en Microsoft Excel. La problemática responde a la escasa información actualizada referida a la temática de concreto hidráulico tomando en cuenta los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito nacional y los recientes avances en este asunto. La población muestral corresponde a concretos hidráulicos diferentes al convencional. Concluyó que para usar el concreto como recurso material para la construcción debe valorarse la idoneidad de uso, condiciones climatológicas y disponibilidad de materiales. Recomienda llevar a cabo análisis de laboratorio a los concretos estudiados actualizando la información. Aporta indagación renovada a fin de direccionar los estudios encaminados a generar en laboratorio concretos modificados o nuevos concretos que utilicen materia prima, posibles de confeccionar y emplear en limitantes técnicas.

A nivel nacional, en Lima, Molero y Ríos (2020) presentaron el estudio denominado “Concreto con cemento portland tipo HS para estructuras afectadas por sulfato y cloruro”, de tipo descriptivo, explicativo y correlacional. Responde a la problemática en qué proporción el esbozo de mezcla del concreto con cemento portland Tipo HS condiciona las particularidades del concreto en estructuras perjudicadas por sulfatos y cloruros. Se tomaron en cuenta muestras que fueron probetas de concreto de rendimiento alto con cemento Tipo HS. Los resultados mostraron el incremento de la resistencia de acuerdo a como se disminuye la proporción agua/cemento y prevalece ampliamente la norma ACI, constituyendo un suplente potencial al cemento Tipo V. Concluyeron que si se reduce la medida de puzolana del cemento Tipo HS el período de fraguado no se extiende, en tanto, si requiere de más lapso de tiempo en relación al Tipo V. al adquirir asociaciones a/c más reducidas se incrementará “la resistencia a la compresión axial del concreto” alcanzando ventajas significativas si se elabora con agregado superplastificante, aumenta al 30% en su consistencia a la compresión axial. Aportan información sobre la resistencia de edificaciones en base a concreto con cemento portland tipo HS perjudicadas por sulfato y cloruro.

En Huancayo, Muñoz (2017) desarrolló un “Estudio comparativo de concreto elaborado con puzolana natural y concreto con cementos puzolanicos atlas en la ciudad de Huancayo”, de tipo experimental; secuencial y probatoria, población conformada por diseños de mezclas con adiciones puzolanicos, como muestra los proyectos de mezclas con inclusión de agua y cemento $a/c=0.4$, 0.5 y 0.6 y relación $a/c=0.60$, muestreo no probalístico. Los resultados mostraron que el aditamento de puzolana natural en un 20% contribuye al avance del procedimiento del concreto en nivel endurecido así consiguiendo ante el modelo para las asociaciones $a/c=0.40$, 0.50 , 0.60 . Concluyó que la adición puzolana en estado original favorece la conducta de las características del concreto en estado fresco, como forma superior para la medida. Recomienda utilizar la puzolana en proporción de 10% y 20% en las mezclas de concreto, puesto que se conserva el establecimiento del cono adentro del rango autorizado y la disminución de la exudación debido a que colma los vacíos en la masa de cemento y arena. Relevante porque incentiva el uso de materiales alternativos como adiciones minerales, contribuyendo a la conservación del ambiente.

A nivel local, en Tarapoto, Pérez y Paredes (2019); ejecutaron el estudio denominado “Análisis de patologías y su relación con la calidad de las edificaciones de concreto armado en la ciudad de Tarapoto”, de tipo descriptivo – comparativo, como población las viviendas y muestra de 10 viviendas de Tarapoto. Los resultados muestran que el nivel de porcentaje mayor se halla entre 11-20 años en un 66.67%, continuado del nivel entre 6-10 años en un 33.33%; en la Región II y III, las edades se ubican en la clase de 6-10 años en un 100%. Concluyeron las patologías asumen significativa relación con la calidad de las construcciones de concreto armado, inquietan tres elementos esenciales de su existencia útil, la funcionalidad, la seguridad, y la decoración. Los autores recomiendan interesarse en planes con reglas de prevención, para minimizar o eliminar el impacto de las patologías respecto a las estructuras. Aportan la importancia de profesionales en construcción civil para la elaboración del proyecto, en la construcción, para los controles de calidad respectivos.

En Trujillo, Sánchez y Tapia (2015), desarrollaron la tesis “Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la Resistencia a la Compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días”, con metodología, usando esquemas de mezcla de concreto según clases de cemento portland, conservando la equivalente proporción de agua- cemento y manteniendo un Slump invariable para cada clase de concreto (Slump: 3” – 4”). La muestra comprendió el concreto empleando 3 clases de cementos mercantilizados en el entorno: “Cemento portland Tipo Ico, Cemento portland Tipo V y Cemento portland Tipo Ms”. Los resultados muestran diferenciación de la resistencia del concreto acorde a cada clase de cemento, hallando para el portland tipo MS una ecuación y para el portland tipo ICo tres ecuaciones. Concluyeron que para los concretos producidos y curados en laboratorio, la firmeza a compresión a los 28 días, en base a resistencias a duraciones aproximadas queda dada por fórmulas establecidas como resistencias promedias requeridas para dosificaciones de mezclas. Recomiendan emplear nuevas clases de cemento y de empleo frecuente en edificaciones, a efecto de conseguir resultados óptimos a las fórmulas halladas. Aportan la importancia de desarrollar experimentos sobre resistencia de concreto, incrementando el uso de probetas y mayor relación agua cemento.

Como fundamentos teóricos, el concreto, es el material compuesto por la composición en medidas de agua, cemento, agregados y de manera opcional aditivos, que primeramente expresa una distribución plástica y flexible, que ulteriormente obtiene una rígida firmeza con propiedades resistentes y aislantes, haciendo un material ideal para la edificación. Sus componentes: Cemento Portland, agua, agregados y aditivos (De la Cruz y Quispe, 2014).

El cemento, regularmente tipo Portland, cuando está hidratado produce la adhesión química entre los ingredientes. El agregado constituye entre el 60 al 75 % de la capacidad general del concreto estructural, el cemento del 7 a 15 % y el aire cogido entre 1 al 3 % (Ottazi, 2004). Se entiende que, en las estructuras de concreto de todas las construcciones, el cemento como componente es de vital importancia.

El concreto recientemente mezclado se encuentra en estado fresco en tanto se conserve blando de forma apta a fin de ser amoldado, por el contrario, cuando se halla ya colado se le reconoce como un material en espacio de progresivo endurecimiento. En uno y otro estado, resulta obligatorio que se conozca sus correspondientes propiedades y características (Pérez y Paredes, 2019).

El concreto hidráulico es el esfuerzo máximo que logra ser resistido por dicho material sin deteriorarse. Esto porque el concreto queda consignado especialmente para ganar impulsos de compresión, constituye la capacidad de su resistencia a tales esfuerzos la que se adopta como indicador de su calidad. (Rivva, 2015, pág. 42).

Es una piedra elaborada por el hombre, delineada y elaborada en concordancia con las pautas determinadas para usarla en aplicaciones que se demandan en un plan establecido y con las particularidades de economía, velocidad de fraguado y facilidad de colocación (IMCC, 2004).

Para Neville (2000) la prueba de firmeza a la compresión es la más usual en la totalidad de pruebas en el concreto, ventajosa puesto que se corresponde con características diversas de forma cuantitativa y con la organización de su matriz cementante. Posee su basamento en la ley de Hooke para materiales isótropos y homogéneos, que instituye una asociación concisamente proporcionada entre la fuerza adaptada y la desproporción unitaria (Askeland, 1998).

Harmsen(2002) sostiene que la calidad del concreto depende de los materiales, agua, agregados y aditivos. El cemento se consigue gracias a la pulverización del clinker el mismo que es ocasionado por el calcinamiento hasta la incipiente combinación de materiales arcillosos y calcáreos. Se halla compuesto por silicato tricálcico, que concede su inicial resistencia e influencia de modo directo “en el calor de hidratación, silicato dicálcico”, que precisa la resistencia en el largo plazo (p. 11). En ese sentido la calidad del concreto guarda relación con la calidez del cemento y los agregados basicamente.

El cemento en su condición de material primordial en la producción del hormigón, se define como el elemento que tiene características cohesivas y

adhesivas, que le da la perspectiva de agrupar fracciones de minerales constituyendo un compacto (Neville, 1999).

El total de cementos utilizados en el Perú son portland que obedecen a los requerimientos que concreta la norma ASTM C150; o cementos combinados, que obedecen a lo establecido en las reglas ASTM C595 (Chávarry, 2018).

Los cementos Portland utilizados en la elaboración de concreto hidráulico se logran combinando cantidades estrictas de materiales argiláceos y calcáreos. La mezcla se quema en horno giratorio a temperatura aproximada de 1500 °C, formando esferas duras, llamadas clinker o escoria (Merritt, 2004). El adelanto de la ciencia y tecnología, torna indispensable el manejo de conceptos nuevos en temas de construcción que se hallan inmersos en el ámbito ingenieril (Torres, 2012).

Los agregados, por poseer partículas impregnadas interiormente en la masa de cemento con agua, son materiales pedregosos inactivos resultantes de la descomposición frecuente de rocas ocupando alrededor del 60 % al 75 % del volumen de la unidad cúbica de concreto. Las gravas y las arenas son resultado de la acción del agua y el viento, del intemperismo. Las arenas fabricadas, no utilizadas en el Perú, y la piedra partida constituyen resultados de la desintegración de piedras naturales, las mismas que deben encontrarse libres de impurezas, ser duraderas y no han de poseer sustancias que reaccionen químicamente con el cemento (Chávarry, 2018).

El agua se usa para hidratar el cemento, mejorando la trabajabilidad de la mezcla. Incluye cubos de mortero elaborados con ella, en concordancia con la regla ASTM-C-1091109M-99. Si las resistencias alcanzadas a los 7 y 28 días son alrededor del 90% de las esperadas en morteros semejantes fabricados en base a agua bebible el líquido es aprobada (ACI-3.4.3), sin agentes que logren reaccionar de forma negativa con el refuerzo. (Harmsen, pág. 13)

Los aditivos constituyen ingredientes añadidos al concreto, que trastornan sus características cuando se encuentran frescos o endurecidos. Según su condición son minerales y químicos. Entre los primeros, se encuentran, los super-plastificantes y los plastificantes. Incorpora los agregados de aire y los

examinadores de fragua. Las normas ASTM C-260-00 y C-10171/1017M-98 muestran explicaciones para tales aditivos.

De acuerdo a la regla ASTM C125, un aditivo es reconocido como un elemento distinto a los agregados, al agua y cemento hidráulico empleado como elemento del mortero o concreto y que se adiciona a la mezcla rápidamente antes o durante el mezclado (ASTM Standards, 2011).

En relación a la edad de las edificaciones, Farina, Duffó y Klein (2019), aseguran que se han de tomar en consideración todas las circunstancias que consigan producir la degradación del mismo, sea por desgaste producido en “las barras de refuerzo del hormigón en presencia de sulfatos” o también por efecto compuesto de cloruros y sulfatos, como las condiciones internas del concreto. Ello implica obedecer las determinaciones técnicas, comenzando en su producción, transporte, colocación hasta el curado, para obtener un concreto de calidad, sobre todo si es armado, correspondiendo cumplir con los recubrimientos recomendados, mínimamente 4 centímetros.

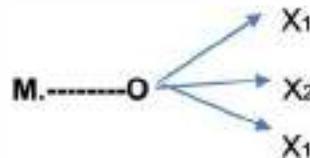
La vida útil, implica el estado en el que la estructura mantiene los requerimientos del plan acerca de funcionalidad, seguridad y estética, sin costes de mantenimiento imprevistos. Existe vida útil de esbozo, que logra ser preconcebida especialmente para un trabajo en específico o si se continúan las especificaciones de los códigos y normas de vida útil real, cuando se ha obtenido un nivel inaceptable o crítico de detrimento en la estructura, convirtiéndola en inservible en relación a la finalidad para la que se proyectó o diseñó. Vida residual se concibe al período desde el momento en que la estructura adquiere el límite aceptable anterior (Pérez y Paredes, 2019). Implica entonces que es necesario desarrollar acciones de mantenimiento preventivas o reparaciones curativas, asegurando de esa manera el uso adecuado y seguro de la infraestructura de las edificaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Se utilizó la cuantitativa permitiendo la cuantificación, facilitó la comprensión del universo, la muestra y la objetividad de los resultados. En ese sentido, calcula los aspectos que resulten medibles y hace medibles los que no lo son (Gómez, 2019).

De acuerdo a Hernández, et al. (2014) La investigación corresponde a un tipo descriptivo, explicativa. Descriptivo porque describe y detalla la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento. Explicativa porque en este proceso se explicó el estado real de las características mecánicas del concreto hidráulico. Su diseño fue no experimental, de tipo descriptivo, el mismo que adquiere el siguiente esquema:



Dónde: M es la muestra de muestra de 20 edificaciones y O la observación de la resistencia de concreto hidráulico y X1, X2 y X3 son las edades de las edificaciones.

3.2 Variables y operacionalización

Como variable se consideró la Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades, que consiste en el máximo esfuerzo posible de ser sobrellevado por dicho material sin deteriorarse, constituye la medida de su compresión a tales esfuerzos utilizado como indicador de su calidad (Rivva, 2015, pág. 42). Comprende el tiempo transcurrido desde la construcción de una edificación y su puesta en uso, hasta que la misma ya no cumpla con los requisitos técnicos mínimos exigidos para que garantice la

seguridad (Morán Menéndez, 2021). La operacionalización de la variable se especifica por dimensiones, indicadores e ítems en anexos.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La población de la investigación estuvo comprendida por edificaciones (viviendas) de Jaén, sector Morro Solar, año 2022. La muestra de estudio corresponde a 20 edificaciones seleccionadas con criterio no probabilística, tomando en cuenta las recomendaciones de la norma E-060 según el siguiente detalle:

Tabla 01: Muestra de estudio

N°	Edad viviendas (Años)	N° Edificaciones
01	4	7
02	6	7
03	10	6
TOTALES		20

Fuente: Elaboración propia 2022.

Para el muestreo se utilizó el criterio no probabilístico, a juicio del investigador; ya que, la elección de los elementos depende de las causas relacionadas con el investigador o del que hace la muestra (Hernández, et al., 2014).

El muestreo siguiendo el aporte de White y Johnson (2013), fue por conveniencia, no probabilístico. Involucra áreas geográficas para ser muestreadas al azar y códigos usados en construcciones de concreto (Kreuter, 2013).

De igual manera, se tomó en cuenta las orientaciones de la norma E-060 donde recomienda 03 probetas por diseño de mezcla ejecutada (Muñoz, 2017). Asimismo, la unidad de análisis, está referido al concreto hidráulico que corresponde a cada una de las edificaciones seleccionadas de la ciudad de Jaén.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Análisis bibliográfico. Implicó averiguación de información en fuentes bibliográficas respecto a la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento y los elementos que se utilizan en las mezclas de concreto (Chávarry, 2018). Ello facilitó la organización del marco teórico y conceptual.

La observación. Que consistió en el registro metódico y efectivo de noticias y averiguaciones de los hechos investigados (Hernández, et al. 2010). En este caso sobre la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones seleccionadas.

Las estadísticas descriptivas permitieron procesar los datos, obtenidos de los instrumentos aplicados, utilizándose para su concreción tablas y gráficos.

Como instrumentos de acopio de datos se empleó una Ficha de análisis y de observación visual global de la estructura, que contiene tablas estadísticas de cada ámbito inspeccionado y cuadros comparativos de los ámbitos inspeccionados (Pérez y Paredes, 2019).

Para la validación de la ficha de análisis y de inspección visual, se recurrió a juicio de expertos, con título de Ingeniero Civil, quienes juzgaron favorablemente, valoración expresada en coeficiente de correlación, de validez positiva de 0,91 y 0,92 respectivamente.

La validez es la, autenticidad, exactitud o eficacia de los instrumentos y abarca diversas clases: “de contenido, de constructo, predictiva, concurrente y estadística”, esclareciendo que dichas clases de validez no resultan genéricas para cualquier instrumento de medición, tal como sostiene (Álvaro, et al., 2021)

Para la confiabilidad de los instrumentos se utilizó la prueba alfa de Cronbach, cuyos resultados obtenidos oscilan entre 0,90 y 0,93. Toda vez que la confiabilidad del instrumento de medida concerniente al nivel en que su repetida aplicación a la misma persona u objeto genera iguales resultados (Álvaro, et al., 2021).

3.5 Procedimientos

El procedimiento efectuado para recopilar información se hizo empezando por la exploración de la bibliografía relacionada a resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento. Luego, se elaboraron los instrumentos de acopio de datos, y la validación por opinión de expertos.

Información de viviendas, del sector Morro Solar, se hizo con una carta de autorización para los propietarios y así permitir hacer los ensayos correspondientes y obtener de sus especificaciones técnicas de su resistencia a la compresión de sus elementos estructurales (columnas), y verificar la edad de cada vivienda. Se operó con la recolección de la información necesaria referida a la fundamentación teórica y metodológica de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento. En ese sentido, implica la recopilación documental, el análisis de documentos y de contenido (Ñaupás, 1995).

Descripción del ensayo no destructivo. Para el efecto, se seleccionaron las partes estructurales de la edificación a evaluar: columnas, luego se acondicionó el esclerómetro fijamente de modo que el émbolo quede perpendicularmente a la superficie de la prueba, a continuación, gradualmente se empuja la herramienta hacia la zona superficial de la prueba hasta cuando el martillo impacte. (Pérez, Arango y Agudelo, 2009).

Se mantuvo la presión en el instrumento logrando la lectura de la cantidad de rebote en la gradación al número entero más próximo y registro. Las pruebas se llevan a cabo “a no menos de 25 mm [1 pulg.] entre los puntos”. Se examinó la impresión efectuada en la superficie ulteriormente al impacto, y si el impacto rompe o machaca, expresa que la superficie posee un vacío de aire, en tal razón, ha de desecharse la lectura y tomar otra (Pérez et. al, 2009).

El examen de laboratorio. Se realizaron tablas y gráficos a fin de confrontar los datos alcanzados en las distintas muestras. Luego, se hizo la técnica de gabinete (cálculos matemáticos y verificaciones) y mediante el proceso de triangulación, se elaboró la discusión de los resultados, construida a partir de los resultados obtenidos, los antecedentes de estudio y la teoría.

Figura N°1: Ensayo esclerometría en columna



Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: En la figura se muestra la evaluación de la columna mediante el uso del instrumento de esclerometría, para así encontrar el número de rebotes y tener su resistencia a compresión.

Figura N°2: Ensayo de esclerometría en viga



Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: En la figura se muestra cómo se evalúa la viga mediante el uso de esclerómetro para así encontrar su resistencia a compresión y obtener el resultado deseado.

3.6 Método de análisis de datos.

La observación analítica de los datos constituye las tareas primordiales, dada su trascendencia para desarrollarlo, datos analizados con el programa SPSS, versión 19, para luego ser descritos y concatenados (Hernández, et al., 2014). El método analítico, facilitó conocer e identificar la problemática referida a la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento.

La deducción permitió conocer la realidad global del problema, aterrizando en conclusiones objetivas, validando la teoría ya construida, acorde con la deducción. Este método permitirá obtener conocimiento válido y confiable. “el análisis cuantitativo se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo” (Rodríguez Peñuelas, 2010, p.32).

3.7 Aspectos éticos

En el informe se respetó las ideas, teorías y hallazgos de los autores, asegurando el derecho de autor, no hay plagio ni copia alguna de ningún trabajo. La información se ajusta al rigor científico y didáctico que requiere una investigación cuantitativa, cuyos resultados son productos del análisis de datos estadísticos reales y objetivos. La validez del instrumento contó el consentimiento de los expertos seleccionados. Se siguió las pautas establecidas para evitar el plagio, dando a conocer la propiedad intelectual (Miranda, 2013).

IV. RESULTADOS

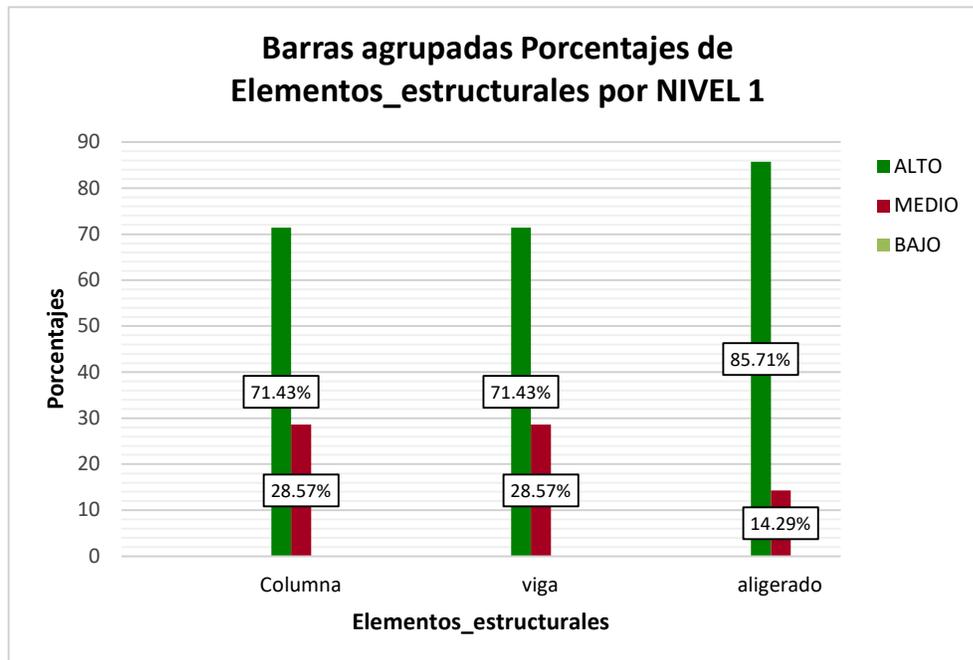
Objetivo: Analizar las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en viviendas seleccionadas.

Tabla N° 02: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 4 años

Nivel de resistencia	Columna		viga		aligerado	
	fi	%	fi	%	fi	%
Alto	5	71.43	5	71.43	6	85.71
Medio	2	28.57	2	28.57	1	14.29
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Totales	7	100.00	7	100.00	7	100

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 3: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 4 años



Fuente: Elaboración propia 2022

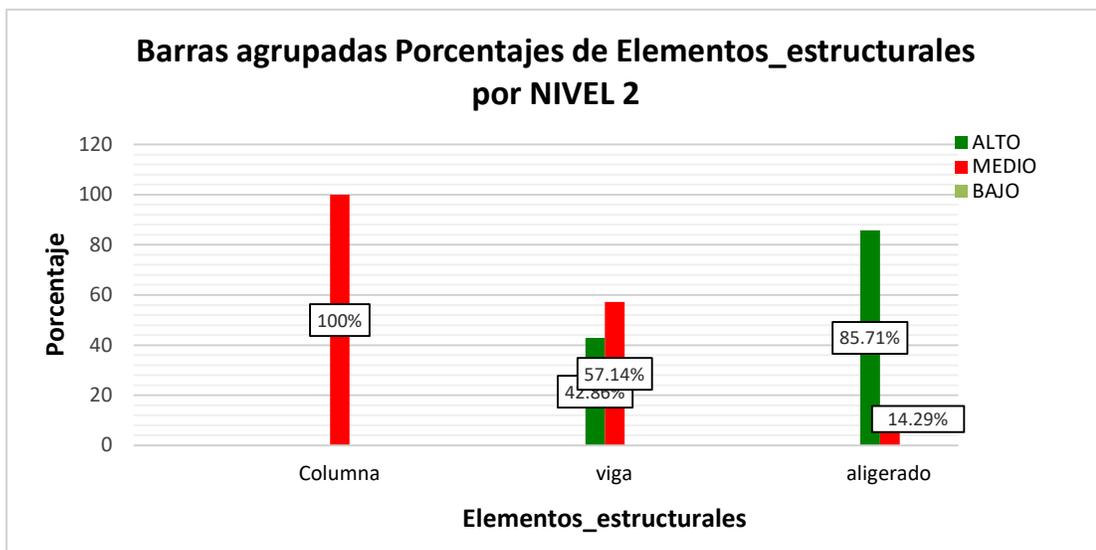
Interpretación: En la tabla precedente se muestran los resultados de la prueba de compresión que se hicieron a los elementos estructurales de las viviendas que tienen una edad de 4 años. El 71,43% de las columnas y vigas se encontraron en un nivel de resistencia alta de resistencia y el 28,57% en un nivel medio; el 85,71% del aligerado se encontraron en un nivel alto de resistencia y solamente el 14,29% en un nivel medio. Deduciendo que la mayor parte de las columnas, vigas y aligerados de las viviendas que tienen una edad de 4 años están en buen estado.

Tabla N° 03: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 6 años.

Nivel de resistencia	Columna		viga		aligerado	
	fi	%	fi	%	fi	%
Alto	0	0.00	3	42.86	6	85.71
Medio	7	100.00	4	57.14	1	14.29
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Totales	7	100.00	7	100.00	7	100

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 4: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales las edificaciones de 6 años.



Fuente: Elaboración propia 2022

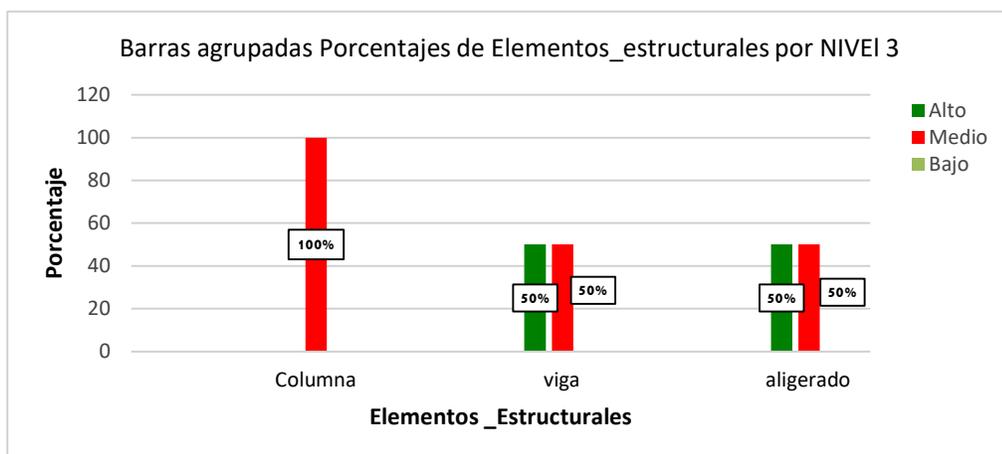
Interpretación: En la tabla 3 se muestran los resultados de la prueba de compresión que se hicieron a los elementos estructurales de las viviendas que tienen una edad de 6 años. El 100% de las columnas se encontraron en un nivel de resistencia media; el 42,86% de las vigas están en un nivel alto de resistencia y el 57,14% se encontraron en un nivel medio; el 85,71% del aligerado están en un nivel alto de resistencia y el 14,29% se encontraron en un nivel medio. concluyendo que la mayor parte de los aligerados de las viviendas que tienen una edad de 6 años están un estado óptimo.

Tabla N° 04: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales en las edificaciones de 10 años.

Nivel de resistencia	Columna		viga		aligerado	
	fi	%	fi	%	fi	%
Alto	0	0.00	3	50.00	3	50.00
Medio	6	100.00	3	50.00	3	50.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Totales	6	100.00	6	100.00	6	100

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 5: Resultados de las especificaciones técnicas de elementos estructurales en las edificaciones de 10 años.



Fuente: Elaboración propia 2022

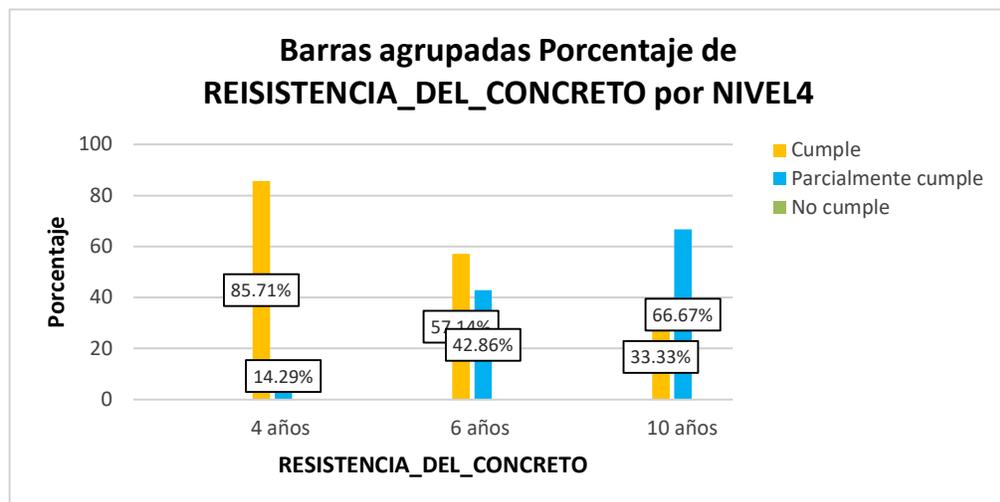
Interpretación: En la tabla 4 se muestran los resultados de la prueba de compresión que se hicieron a los elementos estructurales de las viviendas que tienen una edad de 10 años. El 100% de las columnas se encontraron en un nivel de resistencia media; el 50% de las vigas y el los aligerados están en un nivel alto de resistencia y el otro 50% en un nivel medio. Concluyendo que la mayor parte de los elementos estructurales de las edificaciones de 10 años tienen un nivel medio.

Tabla 5: Resultados de la inspección visual en las edificaciones

Niveles	Nivel de resistencia del concreto						Resultados globales
	4 años		6 años		10 años		
	fi	%	fi	%	fi	%	%
Cumple	6	85.71	4	57.14	2	33.33	60.00
Parcialmente cumple	1	14.29	3	42.86	4	66.67	40.00
No cumple	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00
Totales	7	100.00	7	100.00	6	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 6: Resultados de la inspección visual en las edificaciones



Fuente: Elaboración propia 2022

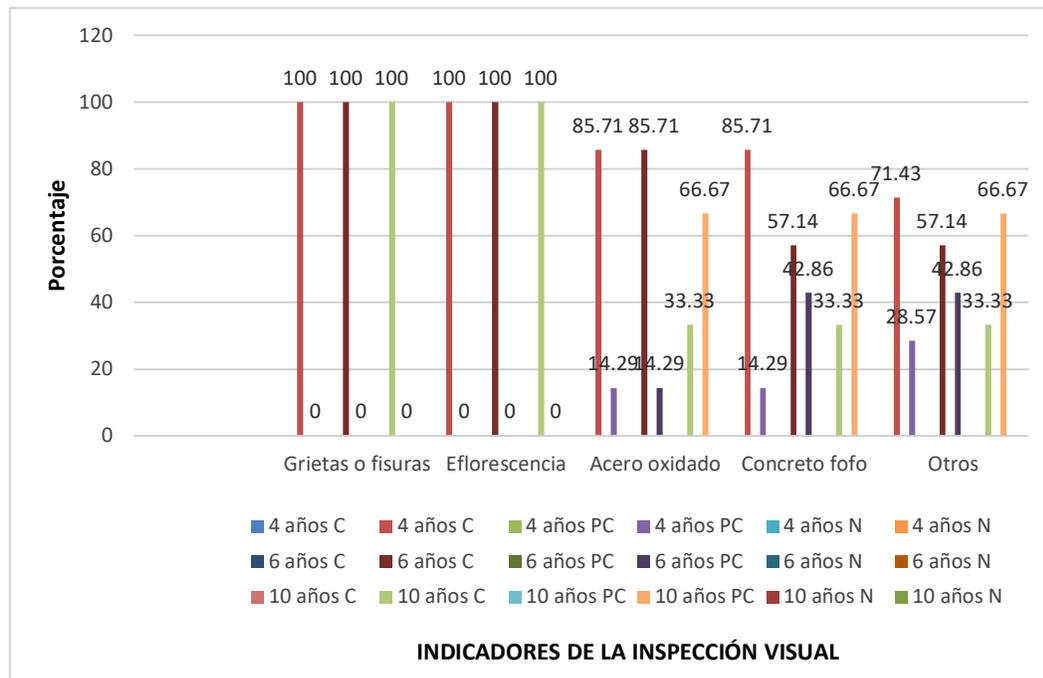
Interpretación: En la tabla 5 se muestran los resultados de la inspección visual que se hicieron a las viviendas con diferentes edades de envejecimiento 4,6 y 10 años, para verificar la resistencia del material concreto que estaban compuestas. El 85,71% las viviendas con edades de 4 años si cumple con las especificaciones y el 14,29% cumple parcialmente; en las viviendas con edades de 6 años el 57,14% cumple con las especificaciones y el 42,86% cumple parcialmente; en tanto que las viviendas con 10 años de antigüedad solamente el 33,33% cumple con las especificaciones y el 66,67% cumple parcialmente. Concluyendo que la mayor parte de las viviendas de 4 y 6 años de envejecimiento todavía cumple con las especificaciones de la prueba de resistencia del concreto.

Tabla 6: Resultados por indicadores de la inspección visual en las edificaciones

Código	Nivel de resistencia del concreto	Edad de las edificaciones																	
		4 años						6 años						10 años					
		C		PC		N		C		PC		N		C		PC		N	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
A	Grietas o fisuras	7	100	0	0	0	0	7	100	0	0	0	0	6	100	0	0	0	0
B	Eflorescencia	7	100	0	0	0	0	7	100	0	0	0	0	6	100	0	0	0	0
C	Acero oxidado	6	85.71	1	14.29	0	0	6	85.71	1	14.29	0	0	2	33.33	4	66.67	0	0
D	Concreto fofo	6	85.71	1	14.29	0	0	4	57.14	3	42.86	0	0	2	33.33	4	66.67	0	0
E	Otros	5	71.43	2	28.57	0	0	4	57.14	3	42.86	0	0	2	33.33	4	66.67	0	0

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 7: Resultados por indicadores de la inspección visual en las edificaciones



Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: En la tabla 6 se muestran los resultados por indicadores después de la inspección visual a las edificaciones que tienen 4, 6 y 10 años. Las edificaciones con 4 años de antigüedad que cumplen (C) con las especificaciones de los indicadores de la inspección visual son: en grietas o fisuras el 100%, eflorescencia 100%, Acero oxidado el 85.71%, en concreto fofo 85.71% y otros 71.43%.

En las edificaciones con 6 años de antigüedad que cumplen (C) con las especificaciones de los indicadores de la inspección visual son: en grietas o fisuras el 100%, eflorescencia 100%, Acero oxidado el 85.71%, en concreto fofo 57.14% y otros 57.14%.

En las edificaciones con 10 años de antigüedad que cumplen (C) con las especificaciones de los indicadores de la inspección visual son: en grietas o fisuras el 100%, eflorescencia 100%, Acero oxidado el 33.33%, en concreto fofo 33.33%, y otros 33.33%.

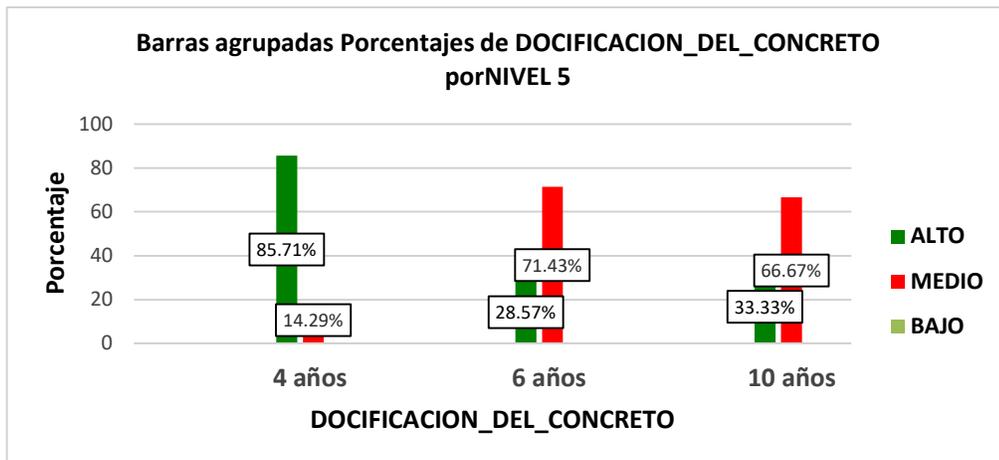
Objetivo: Correlacionar los resultados de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones.

Tabla N° 07: Resultados de la correlación de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones.

Niveles	Nivel de dosificación del concreto						Resultados globales
	4 años		6 años		10 años		
	fi	%	fi	%	fi	%	
Alto	6	85.71	2	28.57	2	33.33	50.00
Medio	1	14.29	5	71.43	4	66.67	50.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00
Totales	7	100.00	7	100.00	6	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia 2022

Figura 8: Resultados de la correlación de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones.



Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: En la tabla 7 se muestran los resultados de la prueba de resistencia del concreto teniendo en cuenta la dosificación de ésta. El 85,71 % de las viviendas de 4 años están en un nivel alto de resistencia del material concreto y el 14,29% en un nivel medio; el 28,57% de las viviendas de 6 años tienen un nivel alto de resistencia del material concreto y el 71,43%

en un nivel medio; solamente el 33,33% de las viviendas de 10 años de antigüedad tienen un nivel alto de resistencia del material concreto y el 66,67% un nivel medio. Concluyendo que a más años de edad menor resistencia.

Tabla N° 08 Resultados de la correlación de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones.

			EDAD_DE_EDIFICACIÓN	NIVEL_DE_RESISTENCIA_DEL_CONCRETO
Rho de Spearman	EDAD_DE_EDIFICACIÓN	Coefficiente de correlación	1,000	-,441
		Sig. (bilateral)	.	,051
		N	20	20
	NIVEL_DE_RESISTENCIA_DEL_CONCRETO	Coefficiente de correlación	-,441	1,000
		Sig. (bilateral)	,051	.
		N	20	20

Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: En la Tabla 8, Se observa la correlación de Rho de Spearman al nivel 0,01 (bilateral). A sí mismo, el valor (asintótica) $p = 0,051$ es mayor que el nivel de significancia 0,05. Del mismo modo, como el valor obtenido del estadístico es -0,441 y se encuentra dentro del rango $-0,60 < r < -0,40$. Por tanto se asume que existe relación moderada inversa entre la variable resistencia del concreto y la edad de las viviendas.

V. DISCUSIÓN

El estudio de carácter descriptivo relacionado con la resistencia de concreto de las edificaciones según edades, ubicadas en la ciudad de Jaén, muestra con respecto al objetivo seleccionar las viviendas por criterio de edad a 4, 6 y 10 años, éste fue logrado, ya que, de acuerdo al ensayo de esclerometría, se determinaron edificaciones ubicadas en el sector Morro Solar de la ciudad de Jaén, representando la muestra de tres edificaciones de cada una de las edades indicadas (ver ensayo de esclerometría, anexo N°7).

Las 20 edificaciones poseen licencia de construcción y los planos respectivos, que facilitaron la obtención de las especificaciones técnicas de su resistencia a la compresión de sus elementos estructurales, y verificar la edad de cada vivienda. Se operó con la recolección de la información necesaria referida a la fundamentación teórica y metodológica de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, tal como indica los certificados de calibración de equipos e Indecopi y el análisis de documentos y de contenido (Ñaupas, 1995). Se les aplicó el método de ensayo con esclerómetro del concreto endurecido (ensayo comparativo de la resistencia a la compresión del concreto) A.S.T.M. C 805, determinando el n (Numero de Muestras, X_p (Promedio), resistencia de Diseño (F'_c), valor Máximo, valor Mínimo, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación, cuyo ensayo superó el valor mínimo del 100 % - (F'_c) a los 28 días. En relación al objetivo: Analizar las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en viviendas seleccionadas, la prueba de compresión que se hicieron a los elementos estructurales de las viviendas de 4 años de edad, muestra que el 71,43% de las columnas y vigas se encontraron en un nivel de resistencia alta, el 85,71% del aligerado en un nivel alto de resistencia. Deduciendo que la mayor parte de las columnas, vigas y aligerados de las viviendas que tienen una edad de 4 años están en buen estado (tabla 2).

Muestra que la mayor parte de las columnas, vigas y aligerados de las viviendas que tienen una edad de 4 años están en buen estado, evidencias que se muestran en las especificaciones donde dos el 85,71% las viviendas

con edades de 4 años sí cumplen con las especificaciones porque seis de las siete viviendas se encuentran en el nivel de dosificación del concreto requerido, cumpliendo con las normas establecidas para la resistencia de concreto, acorde con la resistencia a la compresión (kg/cm^2). Asimismo, los resultados de la prueba de compresión a los elementos estructurales de las viviendas de 6 años, determinan que, en términos globales, el 57,14% de las edificaciones cumplen con las especificaciones técnicas, destacando los aligerados con 85.71 % de resistencia. Sin embargo, columnas, vigas y zapatas se encuentran en término medio de resistencia. Resultados que se cotejan en la inspección visual que se hicieron a las viviendas con 6 años de edad muestra que el 57,14% cumple con las especificaciones, concluyendo que la mayor parte de aligerados de las viviendas que tienen una edad de 6 años están en estado óptimo y las demás estructuras en buenas condiciones, cumpliendo con las normas establecidas de resistencia de concreto.

Por otro lado, los resultados de la prueba de compresión que se hicieron a los elementos estructurales de las viviendas que tienen una edad de 10 años. El 100% de las columnas se encontraron en un nivel de resistencia media; y vigas y los aligerados el 50 % en un nivel alto. Concluyendo que la mayor parte de los elementos estructurales de las edificaciones de 10 años tienen un nivel medio, se ubican entre 1.50 a 1.76. Conlleva a afirmar que las viviendas de 10 años de vida, no cumplen con el requerimiento técnico de dosificación del concreto que requieren las edificaciones tal como lo señala Torres (2012), porque para el empleo del concreto como material de construcción debe valorarse la idoneidad de uso, condiciones climatológicas y disponibilidad de materiales. Para ello hay que efectuar análisis de laboratorio a los concretos estudiados actualizando la información a fin de direccionar estudios tendentes a reproducir en laboratorio concretos modificados o nuevos concretos que utilicen materia prima, factibles de elaborar y aplicar en limitantes tecnológicas.

Con respecto al objetivo: Correlacionar los resultados de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones, los hallazgos presentados en la tabla 7 muestran la prueba de resistencia del concreto teniendo en cuenta la dosificación de ésta, evidencian que 85,71% de las viviendas con edades de

4 años si cumple con las especificaciones, en las viviendas con edades de 6 años el 57,14% cumple con las especificaciones, en tanto, las de 10 años de antigüedad solamente el 33,33% cumple con las especificaciones, corroborando que la mayor parte de las viviendas de 4 y 6 años de envejecimiento todavía cumple con las especificaciones de la prueba de resistencia del concreto. Concluyendo que a más años de edad menor resistencia del concreto, afirmación que se corrobora en la Tabla 8, donde $p = 0,051$ es mayor que el nivel de significancia 0,05, cuyo valor obtenido del estadístico es $-0,441$ y se encuentra dentro del rango $-0,60 < r < -0,40$.

Los resultados son concordantes con Farina, Duffó y Klein (2019), que en relación a la edad de las edificaciones aseguran que hay que tomar en cuenta todas las circunstancias que podrían producir su degradación, ya sea por deterioro “de las barras de refuerzo del hormigón en presencia de sulfatos”, así como el efecto combinado de cloruros y sulfatos, como las condiciones internas del concreto. Ello implica obedecer “las especificaciones técnicas, desde su producción, transporte, colocación y curado”, para contar con un concreto de calidad, sobre todo si es armado, teniendo que cumplir con los recubrimientos encomendados. Con Pérez y Paredes (2019) porque la vida útil está determinada por la funcionalidad, seguridad y estética, sin costes imprevistos de conservación, y que, para ello, se consideran las especificaciones de los códigos y las normas de vida útil y si es necesario desarrollar acciones de mantenimiento preventivas o reparaciones curativas, asegurando el uso adecuado y seguro de la infraestructura de las edificaciones.

Es coincidente con Molero y Ríos (2020) que, usando muestras de probetas de concreto de rendimiento alto con cemento Tipo HS, la resistencia va aumentando como disminuye la proporción agua/cemento y supera ampliamente la norma ACI constituyendo un sustituto potencial al cemento Tipo V.

Con Sánchez y Tapia (2015), que encuentra cambios en la resistencia del concreto según cada clase de cemento y agregados, para los concretos hechos y curados en laboratorio, la resistencia a compresión a los 28 días, en base a las resistencias a edades aproximadas está dada por fórmulas

establecidas como resistencias promedias requeridas para dosificaciones de mezclas. Como se verifica, los hallazgos de los ensayos de resistencia a la compresión cambian para cada resistencia de concreto de las edificaciones. Los resultados antes discutidos conllevan al logro del objetivo general: Aanalizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, el mismo que se logró gracias al trabajo de campo y laboratorio aplicando el método de ensayo con esclerómetro del concreto endurecido (ensayo comparativo de la resistencia a la compresión del concreto) A.S.T.M. C 805, así como la calibración certificada utilizando el martillo para prueba de concreto esclerométrico, cuyo análisis determina que a más años de edad menor resistencia. Las edificaciones que tienen 9 años de antigüedad tienen grietas o fisuras, eflorescencia y acero oxidado; entre otros daños, por tanto, requieren acciones de mantenimiento inmediato para prolongar su vida útil.

Se cumple lo señalado por Rivva (2015), en cuanto, el concreto hidráulico, al esfuerzo máximo podría ser resistido por tal material sin fragmentarse. Con Harmsen (2002) porque que la calidad del concreto depende del agua, cemento, aditivos y agregados, que define la resistencia a largo plazo.

Coincido con Pérez y Paredes (2019); porque sus resultados muestran que las especificaciones técnicas guardan correspondencia significativa con la calidad de las construcciones de concreto armado, impactan en tres elementos esenciales de su vida útil, la funcionalidad, la seguridad y la estética, pues es indispensable intervenir con medidas de prevención, para minimizar o eliminar los efectos de las patologías en las estructuras y que los profesionales en la construcción, son los autorizados para los controles de calidad respectivos. Diversos elementos intervienen en el tiempo de vida útil en toda obra de concreto, perturbando de alguna manera sus propiedades de durabilidad. Tales condicionantes logran estar pendiente de la influencia del medio ambiente o entorno, igualmente, de las características propias del concreto. El croquis integral de la obra, su interrelación con la superficie, esbozo de los componentes constructivos y su elaboración posterior con la selección adecuada de los materiales que lo componen y puesto en obra, cumplen del mismo modo un rol significativo.

La hipótesis de investigación que propuso que La resistencia de concreto hidráulico no es constante en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, varía según los años de edad. Los resultados muestran una correlación de Pearson al nivel 0,01 (bilateral), cuyo valor (asintótica) $p = 0,079$, mayor que el grado de significancia 0,05 (Tabla 7). Del mismo modo, como el valor obtenido del estadístico es $-0,614$ y se encuentra dentro del rango $-0,40 < r < -0,60$. Por tanto se asume que existe relación moderada inversa entre la variable resistencia del concreto y la edad de las viviendas, se admite la hipótesis señalando que la resistencia de concreto hidráulico a la compresión varía de acuerdo a la edad de las edificaciones, a mayor años de antigüedad tienen mayores posibilidades de grietas o fisuras, eflorescencia y acero oxidado; disminuyendo las posibilidades de vida útil.

VI. CONCLUSIONES

Habiendo concluido la investigación, se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Con respecto al objetivo general analizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, se concluye que a más años de edad menor resistencia. Las edificaciones que tienen 10 años de antigüedad tienen grietas o fisuras, eflorescencia y acero oxidado; entre otros daños, por tanto, requieren acciones de mantenimiento inmediato para prolongar su vida útil.
2. El objetivo específico seleccionar las viviendas por criterio de edad a 4, 6 y 10 años, éste fue logrado, ya que, de acuerdo al ensayo de esclerometría, se determinaron 20 edificaciones ubicadas en Morro Solar, ciudad de Jaén, representando la muestra, que con la carta de autorización de los propietarios de la construcción, facilitando la obtención de las especificaciones técnicas de su resistencia a la compresión de sus elementos estructurales, aplicando el método de ensayo con esclerómetro del concreto endurecido (ensayo comparativo de la resistencia a la compresión del concreto) A.S.T.M. C 805, determinando el n (Numero de Muestras, X_p (Promedio), resistencia de

Diseño (F'c), valor Máximo, valor Mínimo, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación, cuyo ensayo superó el valor mínimo del 100 % - (F'c) a los 28 días.

3. En el objetivo específico analizar las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en viviendas seleccionadas, se muestra que en la mayoría de edificaciones de 4 y 6 años de edad se encuentran en el nivel alto, están en buenas condiciones, cumpliendo con las normas establecidas para la resistencia de concreto y las viviendas que tienen una edad de 10 años, el 100% de las columnas, vigas se encontraron en un nivel de resistencia media; y los aligerados el 66,67% en un nivel medio, la mayor parte de los elementos estructurales tienen un nivel medio, entre 1.50 a 1.76, no cumplen con el requerimiento técnico de dosificación del concreto que requieren las edificaciones.
4. La resistencia de concreto hidráulico no es constante en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, varía según los años de edad, existe una correlación de Pearson al nivel 0,01 (bilateral), cuyo valor (asintótica) $p = 0,079$, mayor que el nivel de significancia 0,05, el valor estadístico es $-0,614$ y se encuentra dentro del rango $-0,40 < r < -0,60$, se asume que existe relación moderada inversa entre la variable resistencia del concreto y la edad de las viviendas, se admite la hipótesis señalando que la resistencia de concreto hidráulico a la compresión varía de acuerdo a la edad de las edificaciones.

VII. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a las conclusiones planteadas, se recomienda interesarse en los planes con medidas de prevención, para minimizar o eliminar los efectos de las patologías acerca de las estructuras, actuando como prevención antes durante y después de la construcción.
2. Es recomendable examinar la superficie de cimentación, concerniente a la existencia de sales y sulfatos, dado que ellos actuarán irreparablemente

en contra del concreto y los agregados tomando en consideración que estrictamente respeten las especificaciones determinadas en las normas técnicas.

3. El concreto ha de respetar las especificaciones técnicas, a partir de su producción, transporte, colocación y curado, para conseguir un concreto de calidad, sobre todo si es armado, teniendo que verificar los recubrimientos aconsejados, como mínimo 4 centímetros.
4. Se debe realizar una inspección visual cada cierto periodo de su vida útil, a fin desarrollar acciones de mantenimiento preventivas o reparaciones curativas, asegurando de esa manera el uso adecuado y seguro de la infraestructura de las edificaciones.
5. Promover en los estudiantes de la carrera de ingeniería civil el uso de las recientes tecnologías del concreto, profundizando la información sobre la resistencia del concreto hidráulico teniendo en cuenta la edad de construcción.

REFERENCIAS

- Agregados Livianos C.A. (2011). *Concreto para edificaciones*.
http://www.aliven.com.ve/aliven/aplicaciones_concreliv_concre_edificaciones.html.
- Álvaro Gutiérrez, C., Izquierdo García, E., Suarez Domínguez M., y Morales Dotor L.C. (2021). *Impacto del Gobierno Corporativo en el Sector de Súpermercados e Hipermercados en Colombia*. Pontificia Universidad católica del Perú. CENTRUM Católica.
- Askeland, D. R. (1998). *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. International Thomson, 3° ed., cap. 6, Control de la microestructura y propiedades mecánicas de los materiales pp. 130-136.
- ASTM International (2018). *ASTM C33 / C33M-18, Standard Specification for Concrete Aggregates*. Annual Book of ASTM Standards, American Society of Testing Materials. https://doi.org/10.1520/C0033_C0033M-18.
- ASTM Standards (2011). American Society of Testing and Materials. Estados Unidos: ASTM INTERNATIONAL
- Breugel, K. v. (2017). Ageing of old and modern concrete structures – Observations and research. *Revista. ALCONPAT* vol.7 no.1 Mérida ene./abr. 2017 pp. 57- 72, DOI. <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v7i1.174>
- Chávarry Boy, G. (2018). Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera Talambo, Chepén. Tesis, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Comité ACI 211 (1991). Diseño de mezclas de concreto. Estados Unidos: AMERICAN CONCRETE INSTITUTE.
- CONCYTEC (2009). Proyectos de Innovación para la competitividad. PROCOM. Lima.<http://portal.concytec.gob.pe/index.php/fondecyt/proyectos/procom>.
Html.
- De la Cruz Mercado, W. R. y Quispe Ccahuin W, R. (2014). Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga -Ayacucho. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Fodil, D., y Mohamed, M. (10 de agosto de 2018). *Compressive strength and corrosión evaluation of concretes containing pozzolana and perlite*

- immersed in aggressive environments*. Construction and Building Materials, 179, 25-34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.05.190>
- Gómez Navarro, A. (2018). Epistemology and methodology of the scientific investigation in the experimental philosophy of Galilean Galilei and Francis Bacon. *Revistas Universidad Femenina del Sagrado Corazón*. https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/consensus/volumen23_1/Epistemolog%C3%ADa%20y%20metodolog%C3%ADa.pdf
- González Ortega, M.A, Cavalaro Piarissi, S., Rodríguez de Sensale, G. y Aguado, A. (30 de agosto de 2019). Durability of concrete with electric arc furnace slag aggregate. *Construction and Building Materials*, 217, 543-556. <http://hdl.handle.net/2117/189372>.
- Harmesen, T. E. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado*. Lima-Peru : Fondo Editorial.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. México: McGraw-Hill
- ._____ (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw Hill, 612 pp.
- Hasparyk, N. P, Kuperman, S. C., Torres, J. R. (2016). "Combined attack from ARS and DEF in the foundation." In: *Proceeding of 15^o International Conference on Alkali Aggregate Reaction in Concrete – 15th ICAAR*, Ed. Bernardes, H.; Hasparyk, N.P. São Paulo, 2016.
- Lizarazo, M. J., Salas, A. y Escobar, D. A. (diciembre de 2016). Effects of Curing on Properties of Concrete Mixtures with High Iron-Slag Content. *Revista Información Tecnológica*. vol.27 no.6 La Serena 2016. Manizales, Colombia. Universidad. Nacional de Colombia, 27, 163-174. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7300729>.
- Mayra J. Segarra V. Byron Miguitama, Jéssica Fierro, Daniel E. Mogrovejo C. (2017). *Implementación de curvas de calibración esclerométricas para hormigones*. Ecuador.
- Mehta Kumar, P. y Monteiro, P. J. (2017). *Concrete microstructure, properties and materials*. Revista CONCRETE. Mc Graw Hill. New York. <https://www.amazon.com/Concrete-Microstructure-Properties-Kumar-Mehta/dp/0071797874>

- Miranda, A. (2013). Plagio y Ética en la Investigación Científica. *Revista Chilena de Derecho*, Volumen 40 N°2.
- Molero Pacheco, R.E. y Ríos Vidarte, I.A. (2020). *Concreto con cemento portland tipo hs para estructuras afectadas por sulfato y cloruro*. Tesis, Universidad Ricardo Palma.
- Morán Menéndez, A.M. (2021). *Bibliographic review on steel mill slag as a complement to Holcim Fuerte hydraulic cement"*. Ecuador. *Artículo Científico*. 14, junio, 2021. Universidad Estatal del Sur de Manabí. UNESUM.
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2999/1/articulo%20revisi%20c3%93n%20bibliogr%20sobre%20la%20escoria%20de%20acer%20como%20complemento%20del%20cemento%20hidr%20c3%81ulico%20holcim%20fuerte.pdf>.
- Morataya Córdova, C.E. (2005). *Concreto de alta resistencia*. Guatemala. Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2600_C.pdf
- Muñoz Solano, R. (2017). *Estudio comparativo de concreto elaborado con puzolana natural y concreto con cementos puzolanicos atlas en la ciudad de Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Neville, A. M. (1999). *Concrete Technology (1 ed.)*. Pearson Education.
- Norma E-060 Concreto Armado (2016). Reglamento nacional de edificaciones. Perú: Megabyte S.A.C.
- Ñaupas Paitán, H. (1995). Ciencia e Investigación. En: "Ciencia e Investigación", p.5 *Revista de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay*.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Duelas, M.R., Palacios Vilela, J.J. y Romero delgado, H.E (2018). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y Redacción de Tesis*. 5ta Edición. Bogotá: Ediciones de la U.
<http://www.edicionesdelau.com/>
- Ottazzi, Gianfranco (2004). *Material de apoyo para la enseñanza de los cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú

- Pérez G., Arango M.D. y Agudelo, Y. (2009). Design of experiments application for bending process analysis. Revista EIA. Esc.Ing.Antioq no.11 Envigado Jan./June 2009
- Pérez Tapia, M. y Paredes Chilcon, J.R. (2019). *Análisis de patologías y su relación con la calidad de las edificaciones de concreto armado en la ciudad de Tarapoto, Provincia y Departamento De San Martín – 2019*. Tesis, Universidad Científica del Perú. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1006>
- Perú Construye. (2019). Concreto en Obra: Material fundamental para la Construcción. Perú Construye, <https://peruconstruye.net/2019/11/15/concreto-en-obra-materialfundamental-para-la-construccion/>.
- Stijn Luca, J. y Vandercappellen, J. C. (2019). A web based tool to design and analyze single y double stage acceptance sampling plans. Quality engineering.
- Proveedores de Construcción (2016). Su mejor herramienta de negocios en construcción. *Revista Perú Construye*. N° 40, Abril, 2016. <https://peruconstruye.net/wp-content/uploads/2019/02/PC40-mobile-revista.pdf>.
- Kellstedt, Paul and Guy Whitten (2009). *The Fundamentals of Political Science Research* (Cambridge: Cambridge University Press, 2009). http://assets.cambridge.org/97805218/75172/frontmatter/9780521875172_frontmatter.pdf.
- Khuntia, M., Stojadinovic, B. (2001), Shear Strength of Reinforced Concrete Beams without Transverse Reinforcement, *ACI Structural Journal*, Vol. 98, No. 5, September-October, pp. 648 – 656.
- Rivva , E. (2015). *Diseño de mezclas* . Lima : Nueva Edicion Mejorada.
- Rivva, E. (2011). *Diseño de mezclas*. Perú: Hozlo.
- _____ (2011). *Concreto de alta resistencia*. Perú: ICG
- Rodríguez Peñuelas, M. A. (2010). *Métodos de investigación: diseño de proyectos y desarrollo de tesis en ciencias administrativas, organizacionales y sociales*. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa. <http://editorial.uas.edu.mx/verLibro.php?id=5>

- Sánchez, F. y Tapia, R. (2015). *Relación de la Resistencia a la Compresión de cilindros de Concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la Resistencia a la Compresión de cilindros de Concreto a edad de 28 días*". Trujillo- Perú. Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO.
- Shin, S. W., Oh, J. G., Ghosh, S. K. (1994), Shear Behavior of Laboratory-Sized High Strength Concrete Beams Reinforced with Bars and Steel Fibers, American Concrete Institute, Volume 142. pp. 181-200.
- Torres Serrano, G. (2012). Concreto hidráulico: Usos y aplicaciones. Universidad de Costa Rica
- Van Breugel K.V y T. A. van Beek T.A. (2016). Envejecimiento de estructuras de concreto antiguas y modernas - Observaciones e investigaciones. Artículo de investigación aplicada. *Revista ALCONPAT*. <https://doi.org/10.21041/ra.v7i1.174>.

Anexo 01 : Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Diseño Metodológico
<p>¿Cuáles es la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones a diferentes edades de envejecimiento?</p>	<p>Analizar la resistencia de concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Seleccionar las viviendas por criterio de edad a 4, 6 y 10 años.</p> <p>Analizar las resistencias a compresión por esclerometría en los elementos estructurales columnas, vigas y losas en viviendas seleccionadas.</p> <p>Correlacionar los resultados de la resistencia del concreto según la edad de las edificaciones</p>	<p>La resistencia de concreto hidráulico no es constante en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén, varía según los años de edad.</p>	<p>Variable:</p> <p>Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades</p>	<p>Endurecimiento</p> <p>Calidad</p> <p>Resistencia</p>	<p>1. Diseño de la investigación: Descriptivo</p> <p>2. Tipo y Nivel de la Investigación:</p> <p>Tipo: Descriptivo explicativo Nivel: No experimental</p> <p>3. Enfoque de la investigación: Cuantitativa</p> <p>4. Método de la Investigación: Analítico Sintético Inductivo- deductivo</p> <p>5. Población y Muestra:</p> <p>Población: Edificaciones ciudad de Jaén</p> <p>Muestra: 20 edificaciones</p> <p>6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:</p>

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítems	Unidad de medida	Instrumento	Escala de medición	Herramienta
El máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse, es la medida de su compresión a dichos esfuerzos utilizado como índice de su calidad. (Rivva, 2015, pág. 42)	Calidad del proceso de hidratación del concreto que pasa del estado plástico a un estado rígido. Después de que el concreto ha fraguado emplea a ganar resistencia	Endurecimiento	Resistencia a la compresión axial	Elasticidad Resistencia Extensibilidad	kg/cm ²	Análisis documental (Formato de recolección de datos)		Norma E. 060 ASTM 400.037,
			Materiales Agua	Relación agua/cemento	Adim			NTP 334.082 NTP 400.017 Norma E. 060 ASTM C-1157
Resistencia	Resistencia de la construcción según la edad de uso.	Calidad	Agregados	Dosificación	Adim	Ficha de inspección visual		
			Aditivos	Cohesión y resistencia del fraguado	kg/cm ² SSM-5000A	Ficha de inspección visual	Pérdida de resistencia (Kg/cm ²)	Norma E. 060 ASTM 400.037,
			Resistencia a la compresión (kg/cm ²) de columnas	Resistencia a los 4 años Resistencia a los 6 años Resistencia a los 10 años	Tiempo Años		Pérdida de resistencia (Kg/cm ²)	Norma E. 060 ASTM 400.037,
			Factores externos	Humedad Contaminantes Procesos de deterioro	Ficha de inspección visual			

Nota: Elaboración en base a propuesta de Molero y Rios (2020).



Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

Título: Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén 2022

Ficha de análisis de especificaciones técnicas de elementos estructurales

Código	Tipo	Localización	Edad	Nivel de dosificación del concreto			Promedio total	Valoración global
				Dosificación de la Columna	Dosificación de la viga	Dosificación del aligerado		
E1			4					
E2			4					
E3			4					
E4			4					
E5			4					
E6			4					
E7			4					
E8			6					
E9			6					
E10			6					
E11			6					
E12			6					
E13			6					
E14			6					
E15			10					
E16			10					
E17			10					
E18			10					
E19			10					
E20			10					

Nota: Elaboración en base a propuesta de Pérez Tapia y Paredes (2019).

Escala de resistencia: **Alto** = Supera 176 **Medio** = de 150 a 176 **Bajo** = Menos de 150

Título: Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén 2022

Ficha de inspección visual en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén

Código	Tipo	Ubicación	Edad	Resistencia de concreto						Observación	Nivel de resistencia a la compresión (kg/cm ²)
				Ausencia de grietas o fisuras A	Ausencia de eflorescencia B	Ausencia de acero oxidado C	Ausencia de concreto fofa E	Otros: Columna, viga, piso, aligerado, pared, manchas humedad F			
E1			4								
E2			4								
E3			4								
E4			4								
E5			4								
E6			4								
E7			4								
E8			6								
E9			6								
E10			6								
E11			6								
E12			6								
E13			6								
E14			6								
E15			10								
E16			10								
E17			10								
E18			10								
E19			10								
E20			10								

Nota: Elaboración en base a propuesta de Pérez Tapia y Paredes (2019).

Escala: 3= Cumple con las especificaciones 2 = Parcialmente cumple con las especificaciones 1 = No cumple con especificaciones

Anexo 4: Cálculo del tamaño de la muestra

Se deja constancia que la muestra correspondió a una población muestral, tipo no probabilístico por conveniencia; ya que, la elección de los elementos no dependió de la probabilidad, sino de causas relacionadas con el investigador o del que hace la muestra, donde, la muestra seleccionada obedece a otros criterios de investigación, tal como lo señala Hernández, et al. (2014).

Anexo 5. Resultados de la inspección en las edificaciones por edades sobre la resistencia de concreto hidráulico

Tabla 9: Resultados Nivel de dosificación del concreto

Especificaciones técnicas de elementos estructurales en las edificaciones									
Código	Tipo	Localización	Edad	Nivel de dosificación del concreto			Promedio total	Descripción	Valoración Global
				Columna	viga	aligerado			
E1	Comercial	Belaunde Terry 232	4	190	186	180	183	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E2	unifamiliar	Roberto Segura 927	4	180	190	190	184	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E3	Unifamiliar	Belaunde Terry 131	4	187	185	190	184	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E4	Comercial	Belaunde Terry 335	4	185	180	180	180	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E5	Unifamiliar	Pedro Vergara 229	4	182	180	180	179	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E6	Unifamiliar	Leoncio Prado 400	4	176	173	180	176	Se ubica en término medio de 1.50 a 176	Medio
E7	Unifamiliar	Federico Villareal	4	174	165	165	179	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E8	Unifamiliar	Federico Villareal 134	6	171	173	180	175	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E9	Unifamiliar	Roberto Segura 2010	6	165	173	180	173	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E10	Unifamiliar	Betania 201	6	168	165	165	168	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E11	Unifamiliar	Mariano Melgar 709	6	168	180	180	176	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E12	Unifamiliar	Arana Vidal 621	6	174	180	180	177	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto

E13	Unifamiliar	Leoncio Prado 430	6	176	180	180	177	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E14	Unifamiliar	Horacio Cevallos 515	6	173	173	180	175	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E15	Unifamiliar	Hipólito Unanue 580	10	176	180	180	177	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E16	Unifamiliar	Horacio Cevallos 304	10	174	180	180	177	Se ubica en nivel alto, supera 176	Alto
E17	Unifamiliar	Horacio Cevallos 316	10	166	173	165	169	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E18	Unifamiliar	Los Pinos 101	10	168	165	165	168	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E19	Unifamiliar	Belaunde Terry 336	10	168	175	165	170	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio
E20	Unifamiliar	Horacio Cevallos 337	10	168	180	180	175	Se ubica en término medio de 150 a 176	Medio

Nota: Resultados del análisis de especificaciones técnicas de elementos estructurales de las edificaciones, Morro Solar – Jaén, 2022

Escala de resistencia:

Alto = Supera 1.76

Medio = de 1.50 a 1.76

Bajo = Menos de 1.50

Tabla 10: Resultados de la inspección visual en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar Jaén

Zona: Morro Solar – Jaén												
Código	Tipo	Ubicación	Edad	Resistencia de concreto						Observación	Valoración	Nivel de resistencia a la compresión (kg/cm ²)
				Grietas o fisuras A	Eflorescencia B	Acero oxidado C	Concreto foto E	Otros: Columna, viga, piso, aligerado, pared, manchas humedad F				
E1	Comercial	Belaunde Terry 232	4	3	3	3	3	3	3		Cumple	3
E2	unifamiliar	Roberto Segura 927	4	3	3	3	3	3	3		Cumple	3
E3	Unifamiliar	Belaunde Terry 131	4	3	3	3	3	2			Cumple	3
E4	Comercial	Belaunde Terry 335	4	3	3	3	3	3			Cumple	3
E5	Unifamiliar	Pedro Vergara 229	4	3	3	3	3	3			Cumple	3
E6	Unifamiliar	Leoncio Prado	4	3	3	2	2	2			Parcialmente	2
E7	Unifamiliar	Federico Villareal 134	4	3	3	3	3	3			Cumple	3
E8	Unifamiliar	Federico Villareal 153	6	3	3	3	3	3			Cumple	3
E9	Unifamiliar	Roberto Segura 2010	6	3	3	2	2	2			Parcialmente	2
E10	Unifamiliar	Betania 201	6	3	3	3	3	3			Cumple	3
E11	Unifamiliar	Mariano Melgar 709	6	3	3	3	3	3			Cumple	3
E12	Unifamiliar	Arana Vidal 621	6	3	3	3	2	2			Parcialmente	2
E13	Unifamiliar	Leoncio Prado 430	6	3	3	3	3	3			Cumple	3

E14	Unifamiliar	Horacio Cevallos 515	6	3	3	3	2	2		Parcialmente	2
E15	Unifamiliar	Hipólito Unanue 580	10	3	3	3	3	3		Cumple	3
E16	Unifamiliar	Horacio Cevallos 304	10	3	3	2	2	2		Parcialmente	2
E17	Unifamiliar	Horacio Cevallos 316	10	3	3	3	3	3		Cumple	3
E18	Unifamiliar	Los Pinos 101	10	3	3	2	2	2		Parcialmente	2
E19	Unifamiliar	Belaunde Terry 336	10	3	3	2	2	2		Parcialmente	2
E20	Unifamiliar	Horacio Cevallos 337	10	3	3	2	2	2		Parcialmente	2

Nota: Resultados de la inspección visual a las edificaciones, sector Morro Solar – Jaén, 2022.

Escala: 3 = Cumple con las especificaciones 2 = Parcialmente cumple con las especificaciones 1 = No cumple con especificaciones

Anexo 6: Carta de autorización de los propietarios de las viviendas

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, EDMÓN García Díaz

Identidad con DNI 42582275 con domicilio en Calle Belardo

Teny 232, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.



42582275

Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

M. Elizabeth Carhuavoclo Chunguel

identidad con DNI 73994254 con domicilio en calle los pinos

101, AUTORIZA a José Claver Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esdenometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losos aligerados.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022



73994254

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

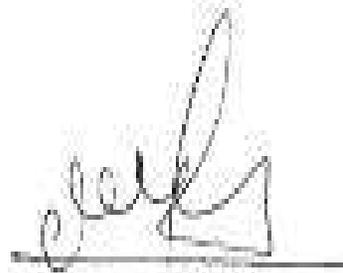
Yo, Domingo González Pérez

identidad con DNI 48132439 con domicilio en calle Venecias

Zonas # 316, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guayana, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Acahuipa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea convenientes.

Jaén 06 de mayo del 2022


48132439

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

ra. Verla Flores Paraguirre

identidad con DNI 91986549 con domicilio en calle 304 Horcias

Cevallos, AUTORIZA a José Cevallos Cabrera Guevara, con DNI 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.


41986549

Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Tadeo Mejía Regalado
identidad con DNI 37653812 con domicilio en calle Hipólito
Manuel Héro, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.


33653812

Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, roxana Alzamirano Salazar
Identidad con DNI 27385633 con domicilio en calle Horacio
Cavallos # 513, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


27385633

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Grabil Abad Flores
Identidad con DNI 48081369 con domicilio en calle Francis

Prodo #130, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. **48171746**
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022



48081369

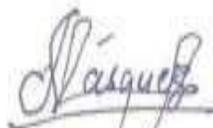
CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Jose Vazquez Alarcon,
Identidad con DNI 27686011 con domicilio en calle Arana
vidal #621, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. **48171746**
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


27686011

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Meli Parades Carrillo

Identidad con DNI 47910597 con domicilio en calle Maximo

Melgar #709, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022

Meli
47910597

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Talysunta Garca
Identidad con DNI 45750835 con domicilio en calle Betania
201, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


45750835

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Fredelinda Flores chavez

Identidad con DNI 27385633 con domicilio en calle Roberto

Segura #2010, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. **48171746**
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


27385633

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, José Fernández Jorano

Identidad con DNI..... con domicilio en calle Federico

Villareal # 152, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.



Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Edeta Eliza Rios Mandonado

Identidad con DNI 46 89 6737 con domicilio en calle Federico

Villavea # 34, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


46 89 6737

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, condra Sulca Mery

Identidad con DNI 27847398 con domicilio en calle Leoncio

Prodo # 400, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


27847398

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Francisco Perez Garcia

Identidad con DNI 27726232 con domicilio en calle Pedro

Vergara #229, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022

Francisco Perez Garcia
27726232

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Eduardo Torres Delgado

Identidad con DNI 80612309 con domicilio en 335 balaunder

Terry, **AUTORIZA** a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. **48171746** con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.


80612309

Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

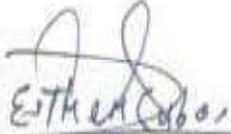
Yo, Ester cubos crante

Identidad con DNI 43751311 con domicilio en calle Belaurido

TERRI 131, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


Ester Cubos Crante
43751311

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Parey Adrianzun Castillo

Identidad con DNI 42 77 1914 con domicilio en calle Roberto

Segura 927, AUTORIZA a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.

Jaén 06 de mayo del 2022


42 77 1914

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, David Carrera Melendrez

Identidad con DNI 27860554 con domicilio en Balauendo 336

....., **AUTORIZA** a José Clever Cabrera Guevara, con DNI. **48171746**
con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las
viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.


27 86 0554

Jaén 06 de mayo del 2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

06 de mayo del 2022

Yo, Susana Mego Izquierdo

Identidad con DNI 75348527..... con domicilio en Pje Federico

Villavieja # 159..... AUTORIZA a José Ciever Cabrera Guevara, con DNI. 48171746 con domicilio en la calle Atahualpa 445 - Jaén, hacer los ensayos de esclerometría en las viviendas en los elementos estructurales tanto en columnas, vigas y losas aligeradas.

Se expide el presente documento, para fines que el interesado crea conveniente.


75348527

Jaén 06 de mayo del 2022

ANEXO 7: Validación de los expertos
INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Samillán Farro Ramón de Jesús

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo – Filial Moyobamba

Especialidad : Mag. En Ingeniería Civil con mención de estructuras

Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.

Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

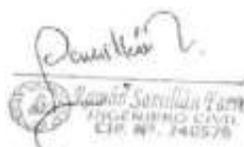
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de la investigación es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba 15 de marzo del 2022



Ramón de Jesús Samillán Farro
 MAG. EN INGENIERÍA CIVIL
 C.I.P. N.º. 246576

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Samillán Farro Ramón de Jesús

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo – Filial Moyobamba

Especialidad : Mag. En Ingeniería Civil con mención de estructuras

Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades

Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

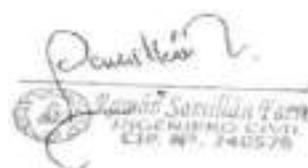
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE
APLICABILIDAD El instrumento de la investigación es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba, 15 de marzo del 2022



Ramón de Jesús Samillán Farro
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº. 740578

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Mag. Samillan Farro, Ramón de Jesús de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 16651102, de profesión, Ingeniero Civil Magister en, Ingeniería civil con mención en estructuras, con domiciliado en Av. América N°369, distrito de Jose Leonardo Ortiz, provincia y región Lambayeque laborando en la actualidad en la Universidad Cesar Vallejo – Filial Moyobamba DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación investigación “Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén 2022” para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** del estudiante, Cabrera Guevara José Clever con DNI 48171746 en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 15 días del mes de marzo del 2022



Firma

DNI N° 16651102

Mag. En Ingeniería Civil con mención en estructuras

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Contreras Moreto Juan Alberto

Institución donde labora : Gerencia sub regional de Jaén

Especialidad : Mag. En Ingeniería Civil con mención de estructuras

Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades

Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de la investigación es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Moyobamba, 15 de marzo del 2022


 Juan Alberto Contreras Moreto
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 15929*



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Contreras Moreto Juan Alberto
 Institución donde labora : Gerencia sub regional de Jaén
 Especialidad : Mag. En Ingeniería Civil con mención en estructuras
 Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades
 Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de la investigación es aplicable P

ROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Moyobamba, 15 de marzo del 2022


 Juan Alberto Contreras Moreto
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 259299



DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Contreras Moreto Juan Alberto de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 27710343 de profesión Ingeniero Civil Mag. en Ingeniería Civil con mención en estructuras, con domicilio en calle Ricardo Palma N°309 Urb. El Golf, provincia de Jaén y región Cajamarca laborando en la actualidad Gerencia sub regional de Jaén – DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén 2022" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** del estudiante, **Cabrera Guevara José Clever** con DNI **48171746** en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 15 días del mes de marzo del 2022



Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
DIP. 169290

Firma

DNI N° 27710343
Maestro en gestión pública

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Villanueva Bazán Nerio Alexander

Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Oxamarca

Especialidad : Maestro En educación con mención en docencia y gestión de la calidad

Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades

Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.			X		
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de investigación es aplicable ya cumple con los criterios

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Moyobamba, 16 de marzo del 2022



NERIO ALEXANDER VILLANUEVA BAZÁN
Ingeniero Civil
C.R. 155211

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Villanueva Bazán Nerio Alexander

Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Oxamarca

Especialidad : Maestro En educación con mención en docencia y gestión de la calidad

Instrumento de evaluación : Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades

Autor (s) del instrumento (s): Bach. Cabrera Guevara José Clever

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Resistencia del concreto hidráulico en edificaciones de diferentes edades.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.			X		
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de investigación es aplicable ya cumple con todos los criterios

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Moyobamba, 16 de marzo del 2022



NERIO ALEXANDER VILLANUEVA BAZÁN
Ingeniero Civil
CIP: 150211

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Villanueva Bazán, Nerio Alexander de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 45051218 de profesión, Ingeniero Civil Maestro en educación con mención en docencia y gestión de la calidad, con domiciliado en el Jr. Chanchamayo, Mejillones N°108, distrito de Oxamarca provincia de Celendín y región Cajamarca laborando en la actualidad como responsable de la Unidad Formuladora – DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación “Análisis de la resistencia del concreto hidráulico en edificaciones expuestas a diferentes edades de envejecimiento, Morro Solar - Jaén 2022” para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** del estudiante, **Cabrera Guevara José Clever** con DNI **48171746** en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 16 días del mes de marzo del 2022



NERIO ALEXANDER VILLANUEVA BAZÁN
Ingeniero Civil
CIP: 155218

Firma

DNI N° 45051218

Mg. Villanueva Bazán, Nerio Alexander

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



TESIS:

**"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO
HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A
DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO
SOLAR - JAÉN 2022"**

BACHILLER: JOSÉ CLEVER CABRERA GUEVARA

JAÉN, CAJAMARCA, DICIEMBRE - 2021



TESIS: "ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES
EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022"

BACHILLER: JOSÉ CLEVER
CABRERA
GUEVARA

ANEXOS

LSP22 – EC - 123

FECHA

ABRIL - 2022

ANEXO 8

ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. JOSÉ CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 01	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Belaunde Terry 232	C - 1	1,00	30	29	30	28	29	30	30	29	30	28	29	210,00	190	90
	C - 2	1,00	28	30	31	27	29	31	30	28	30	28	29	210,00	190	90
	C - 3	1,00	31	28	30	29	31	30	27	29	29	28	29	210,00	190	90
	C - 4	1,00	29	30	31	28	30	27	29	30	28	31	29	210,00	190	90
	C - 5	1,00	30	28	32	27	29	30	28	30	28	31	29	210,00	190	90
	V - 1	1,00	29	31	28	30	29	27	32	28	29	28	29	210,00	190	90
	V - 2	1,00	30	26	28	30	31	29	28	27	30	29	29	210,00	190	90
	V - 3	1,00	31	28	29	27	30	28	29	30	27	30	28	210,00	180	86
LOSA ALIGERADA	1,00	28	30	29	27	26	29	30	28	30	29	28	210,00	180	86	

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	9
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (S/N)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210.0
			Valor Maximo	190.0
			Valor Minimo	180.0
			Desviacion Estandar	11,4
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 02	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Roberto Segura 927	C - 1	1,00	30,00	27,00	29,00	28,00	30,00	28,00	30,00	27,00	30,00	28,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1,00	31,00	28,00	29,00	28,00	29,00	30,00	31,00	26,00	30,00	29,00	29	210,00	190	91
	C - 3	1,00	28,00	30,00	29,00	30,00	27,00	29,00	30,00	26,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 4	1,00	30,00	28,00	27,00	30,00	28,00	29,00	30,00	30,00	29,00	28,00	29	210,00	190	91
	c - 5	1,00	28,00	30,00	27,00	30,00	29,00	28,00	27,00	30,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 6	1,00	30,00	27,00	29,00	28,00	30,00	27,00	29,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	27,00	29,00	30,00	29,00	30,00	29,00	27,00	30,00	28,00	30,00	29	210,00	190	91
	V - 2	1,00	28,00	30,00	27,00	30,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28,00	30,00	29	210,00	190	91
LOSA ALIGERADA	1,00	30,00	29,00	30,00	29,00	28,00	27,00	29,00	28,00	30,00	29,00	29	210,00	190	91	

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	9	
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (S/N 114)		Xp (Promedio)	185,5
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2017		Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
				Valor Maximo	190,0
				Valor Minimo	180,0
				Desviacion Estandar	15,4
		Varianza	-		
		Coefficiente de Variacion	-		

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
tesis :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 03	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje Fc
Calle Belaunda Terry 131	C - 1	1,00	30,00	29,00	30,00	28,00	30,00	26,00	29,00	30,00	28,00	30,00	29	210,00	190	91
	C - 2	1,00	29,00	28,00	27,00	30,00	29,00	30,00	27,00	29,00	27,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	31,00	29,00	30,00	28,00	30,00	26,00	28,00	30,00	28,00	29,00	29	210,00	190	91
	C - 4	1,00	29,00	30,00	29,00	30,00	27,00	28,00	30,00	29,00	30,00	27,00	29	210,00	190	91
	v - 1	1,00	31,00	28,00	30,00	27,00	29,00	30,00	29,00	27,00	26,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	30,00	29,00	29,00	30,00	27,00	29,00	30,00	29,00	30,00	28,00	29	210,00	190	91
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	30,00	27,00	30,00	29,00	28,00	30,00	29,00	30,00	27,00	29	210,00	190	91

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras) 7 Xp (Promedio) 187.2 Resistencia de Diseño (F _c) 210.0 Valor Maximo 190.0 Valor Minimo 180.0 Desviacion Estandar 14.5 Varianza - Coeficiente de Variacion -
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F_c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm²

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 04	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm ²	Esclerómetro) Kg/c ²	Porcentaje F _c
Calle Belaunde Terry 335	C - 1	1,00	30,00	29,00	30,00	28,00	30,00	30,00	29,00	30,00	28,00	30,00	29	210,00	190	86
	C - 2	1,00	29,00	30,00	30,00	29,00	28,00	30,00	30,00	29,00	30,00	30,00	29	210,00	190	86
	C - 3	1,00	27,00	29,00	30,00	30,00	29,00	27,00	26,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	c - 4	1,00	29,00	28,00	30,00	28,00	27,00	30,00	28,00	27,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	30,00	27,00	28,00	27,00	30,00	29,00	28,00	30,00	26,00	25,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	27,00	28,00	30,00	28,00	30,00	28,00	30,00	27,00	26,00	28,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	6	
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)	183,3
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021		Resistencia de Diseño (F _c)	210,0
				Valor Maximo	190,0
				Valor Minimo	180,0
		Desviacion Estandar	137		
		Varianza	-		
		Coefficiente de Variacion	-		

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F_c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 05	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño Kg/cm ²	Esclerómetro Kg/c	Porcentaje F _c
Calle Pedro Vergara 229	C - 1	1,00	30,00	29,00	26,00	30,00	28,00	30,00	29,00	29,00	30,00	28,00	29	210,00	190	91
	C - 2	1,00	29,00	26,00	29,00	30,00	26,00	29,00	30,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	30,00	29,00	27,00	25,00	27,00	28,00	25,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 4	1,00	27,00	28,00	30,00	26,00	30,00	29,00	28,00	29,00	30,00	26,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	30,00	25,00	28,00	30,00	27,00	29,00	27,00	29,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	30,00	26,00	28,00	29,00	30,00	26,00	28,00	29,00	26,00	29,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	27,00	27,00	30,00	28,00	30,00	29,00	27,00	28,00	30,00	26,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras) 7 Xp (Promedio) 181,4 Resistencia de Diseño (F _c) 210,0 Valor Maximo 190,0 Valor Minimo 180,0 Desviacion Estandar 14,3 Varianza - Coeficiente de Variacion -
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F_c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 06	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Leoncio Prado 400	C - 1	1,00	28,00	27,00	29,00	30,00	27,00	26,00	28,00	29,00	30,00	28,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1,00	28,00	27,00	28,00	27,00	29,00	26,00	29,00	30,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	26,00	28,00	30,00	27,00	28,00	27,00	29,00	30,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	C - 4	1,00	26,00	28,00	24,00	29,00	29,00	30,00	28,00	24,00	27,00	29,00	27	210,00	165	78
	v - 1	1,00	26,00	28,00	27,00	29,00	30,00	29,00	30,00	27,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	28,00	29,00	27,00	26,00	25,00	28,00	29,00	28,00	29,00	28,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1,00	28,00	29,00	26,00	30,00	29,00	26,00	28,00	30,00	27,00	29,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	13,9
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022"	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH, CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm ²	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Federico Villareal 134	C - 1	1.00	26,00	27,00	28,00	30,00	29,00	28,00	26,00	28,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1.00	26,00	28,00	29,00	27,00	30,00	27,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1.00	27,00	24,00	29,00	30,00	28,00	26,00	28,00	25,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1.00	28,00	29,00	30,00	28,00	27,00	29,00	30,00	28,00	27,00	25,00	28	210,00	180	86
	C - 5	1.00	26,00	27,00	28,00	25,00	25,00	27,00	26,00	28,00	30,00	28,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1.00	29,00	26,00	28,00	26,00	25,00	29,00	28,00	25,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 2	1.00	25,00	28,00	25,00	26,00	27,00	29,00	30,00	28,00	29,00	26,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1.00	24,00	26,00	27,00	29,00	27,00	29,00	28,00	25,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	8
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (S/N 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	14,3
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
tema :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 08	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Federico Villareal 152	C - 1	1,00	27,00	28,00	26,00	25,00	27,00	28,00	29,00	28,00	29,00	27,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	26,00	29,00	27,00	30,00	28,00	28,00	27,00	29,00	27,00	28,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	27,00	26,00	28,00	29,00	27,00	28,00	29,00	27,00	25,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	26,00	25,00	27,00	28,00	29,00	27,00	28,00	29,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 5	1,00	26,00	28,00	27,00	29,00	28,00	26,00	28,00	29,00	30,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	27,00	28,00	29,00	26,00	29,00	27,00	29,00	28,00	27,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	27,00	28,00	26,00	29,00	25,00	28,00	27,00	29,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	27,00	28,00	29,00	27,00	28,00	25,00	28,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	8
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	14,3
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 09	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño Kg/cm	Esclerómetro Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Roberto Segura 2010	C - 1	1,00	28,00	26,00	27,00	28,00	29,00	28,00	26,00	25,00	29,00	27,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	27,00	28,00	29,00	28,00	25,00	28,00	26,00	28,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1,00	29,00	26,00	27,00	29,00	27,00	25,00	27,00	28,00	29,00	27,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	27,00	26,00	24,00	28,00	29,00	27,00	29,00	25,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	27,00	28,00	29,00	29,00	28,00	27,00	28,00	26,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	28,00	26,00	26,00	27,00	29,00	26,00	27,00	28,00	27,00	29,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	28,00	26,00	28,00	29,00	26,00	28,00	29,00	28,00	27,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	13,7
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

TOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRAULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. JOSÉ CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 10	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Betania 201	C - 1	1,00	27,00	28,00	29,00	30,00	28,00	29,00	28,00	29,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1,00	27,00	29,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	28,00	29,00	26,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1,00	28,00	29,00	28,00	26,00	28,00	25,00	28,00	27,00	29,00	27,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	27,00	26,00	24,00	26,00	28,00	25,00	29,00	30,00	29,00	30,00	27	210,00	165	78
	C - 5	1,00	30,00	29,00	27,00	28,00	29,00	30,00	28,00	27,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 6	1,00	29,00	27,00	24,00	26,00	25,00	28,00	25,00	29,00	27,00	25,00	26	210,00	158	75
	C - 7	1,00	29,00	26,00	25,00	27,00	28,00	26,00	28,00	27,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	26,00	29,00	26,00	25,00	28,00	27,00	25,00	28,00	25,00	29,00	27	210,00	165	78
LOSA ALIGERADA	1,00	25,00	25,00	28,00	29,00	26,00	27,00	28,00	29,00	26,00	29,00	27	210,00	165	78	

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	9
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	158,0
			Desviacion Estandar	14,5
			Varianza	-
			Coficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 11	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Mariano Melgar 709	C - 1	1,00	27,00	28,00	26,00	24,00	28,00	25,00	24,00	27,00	28,00	29,00	26	210,00	158	76
	C - 2	1,00	27,00	28,00	29,00	28,00	27,00	28,00	26,00	29,00	26,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1,00	29,00	26,00	24,00	27,00	29,00	27,00	28,00	28,00	29,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	28,00	29,00	29,00	28,00	29,00	28,00	29,00	27,00	26,00	27,00	28	210,00	180	86
	C - 5	1,00	28,00	27,00	28,00	28,00	29,00	26,00	28,00	29,00	28,00	27,00	28	210,00	180	86
	C - 6	1,00	26,00	29,00	26,00	28,00	27,00	26,00	29,00	28,00	30,00	28,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	24,00	27,00	28,00	29,00	30,00	29,00	27,00	26,00	30,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	28,00	28,00	29,00	30,00	29,00	27,00	25,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	27,00	28,00	29,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	9
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	Xp (Promedio)	172,5
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	158,0
		Desviacion Estandar	14,5	
		Varianza	-	
		Coefficiente de Variacion	-	

NOTA: EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	420	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
tema :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 12	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje Fc
Calle Arana Vidal 621	C - 1	1,00	30,00	29,00	28,00	26,00	25,00	28,00	27,00	30,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1,00	29,00	28,00	26,00	28,00	28,00	26,00	28,00	25,00	27,00	30,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1,00	28,00	27,00	28,00	25,00	28,00	29,00	27,00	28,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	27,00	25,00	29,00	28,00	29,00	27,00	30,00	29,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 5	1,00	29,00	30,00	28,00	28,00	26,00	29,00	28,00	29,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	28,00	29,00	26,00	29,00	30,00	28,00	29,00	27,00	29,00	29,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	28,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28,00	28,00	28,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	Xp (Promedio)	175,7
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F _c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
		Desviacion Estandar	13,9	
		Varianza	-	
		Coefficiente de Variacion	-	

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F_c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm²

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C/ CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
 T. 074 218809


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C/ CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
 T. 074 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 13	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm ²	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F _c
Calle Leoncio Prado 430	C - 1	1,00	28,00	27,00	28,00	25,00	24,00	26,00	29,00	26,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	29,00	27,00	28,00	30,00	27,00	28,00	29,00	30,00	26,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	27,00	28,00	29,00	30,00	28,00	29,00	26,00	29,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 4	1,00	28,00	26,00	27,00	30,00	26,00	28,00	29,00	26,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28,00	27,00	30,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	27,00	29,00	30,00	29,00	27,00	30,00	29,00	28,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	6	
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)	177,5
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021		Resistencia de Diseño (F _c)	210,0
				Valor Maximo	180,0
				Valor Minimo	165,0
		Desviacion Estandar	13,5		
		Varianza	-		
		Coefficiente de Variacion	-		

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F_c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 14	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Horacio Cevallos 515	C - 1	1,00	30,00	29,00	28,00	26,00	29,00	28,00	30,00	28,00	29,00	27,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1,00	29,00	27,00	28,00	28,00	25,00	28,00	30,00	28,00	25,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1,00	26,00	29,00	26,00	27,00	25,00	26,00	27,00	29,00	27,00	30,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	28,00	25,00	29,00	27,00	29,00	28,00	30,00	29,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	27,00	28,00	29,00	29,00	26,00	28,00	30,00	27,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	30,00	25,00	27,00	26,00	28,00	28,00	29,00	30,00	27,00	27,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	27,00	28,00	30,00	27,00	28,00	30,00	29,00	30,00	29,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	13,9
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 15	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Hipólito Uanue 580	C - 1	1,00	30,00	29,00	24,00	29,00	27,00	28,00	24,00	30,00	28,00	27,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	28,00	27,00	30,00	29,00	28,00	27,00	30,00	29,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	26,00	28,00	29,00	28,00	29,00	29,00	28,00	27,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 4	1,00	28,00	28,00	27,00	29,00	28,00	30,00	29,00	27,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1,00	27,00	28,00	29,00	26,00	29,00	30,00	29,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	30,00	28,00	29,00	28,00	26,00	27,00	26,00	28,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	28,00	26,00	25,00	29,00	27,00	29,00	30,00	28,00	30,00	28,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	13,5
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022"	JEFE DE CALIDAD:	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH, CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm ²	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Horacio Cevallos 304	C - 1	1.00	26,00	28,00	30,00	28,00	29,00	28,00	27,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86	
	C - 2	1.00	27,00	28,00	29,00	30,00	28,00	27,00	26,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1.00	26,00	26,00	28,00	29,00	27,00	25,00	27,00	28,00	30,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1.00	30,00	29,00	27,00	29,00	26,00	27,00	30,00	29,00	29,00	23,00	28	210,00	180	86
	C - 5	1.00	25,00	26,00	27,00	28,00	26,00	28,00	29,00	28,00	29,00	27,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1.00	28,00	26,00	27,00	29,00	27,00	28,00	29,00	28,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1.00	29,00	30,00	27,00	28,00	29,00	28,00	29,00	28,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1.00	27,00	28,00	28,00	29,00	28,00	26,00	29,00	28,00	28,00	29,00	28	42,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	8
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (S/N 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
			Desviacion Estandar	23,9
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA: EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI:	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION:	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
tesis :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRAULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M.C.80E

VIVIENDA 17	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje Fc
Calle Horacio Cevallos 316	C - 1	1,00	24,00	27,00	26,00	28,00	26,00	28,00	24,00	25,00	28,00	29,00	26	210,00	158	75
	C - 2	1,00	29,00	28,00	27,00	29,00	28,00	26,00	29,00	28,00	27,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	27,00	29,00	28,00	27,00	29,00	26,00	28,00	25,00	28,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	24,00	26,00	25,00	29,00	27,00	28,00	28,00	27,00	26,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 5	1,00	25,00	28,00	28,00	26,00	25,00	28,00	26,00	28,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	29,00	29,00	28,00	27,00	26,00	28,00	29,00	28,00	29,00	30,00	28	210,00	180	86
	V - 2	1,00	27,00	29,00	27,00	29,00	28,00	29,00	26,00	27,00	28,00	27,00	27	210,00	165	78
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	27,00	25,00	26,00	28,00	26,00	28,00	28,00	27,00	29,00	27	210,00	165	78

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	8
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	Xp (Promedio)	166,0
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2021	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	158,0
		Desviacion Estandar	14,0	
		Varianza	-	
		Coefficiente de Variacion	-	

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER RAMOS DIAZ
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB:	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 18	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño Kg/cm ²	Esclerómetro Kg/c	Porcentaje Fc
Calle Los Pinos 101	C - 1	1.00	26,00	28,00	29,00	28,00	26,00	29,00	27,00	29,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	C - 2	1.00	27,00	28,00	25,00	29,00	28,00	29,00	26,00	28,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 3	1.00	27,00	26,00	28,00	29,00	27,00	24,00	27,00	26,00	26,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1.00	28,00	28,00	27,00	26,00	28,00	28,00	27,00	29,00	28,00	26,00	27	210,00	165	78
	C - 5	1.00	27,00	26,00	27,00	24,00	26,00	28,00	25,00	27,00	29,00	27,00	26	210,00	158	75
	C - 6	1.00	29,00	25,00	27,00	29,00	29,00	28,00	29,00	27,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 1	1.00	27,00	29,00	27,00	28,00	26,00	28,00	29,00	29,00	28,00	26,00	27	210,00	165	78
LOSA ALIGERADA	1.00	25,00	27,00	28,00	28,00	28,00	26,00	29,00	28,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78	

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	8
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (S/N 114)		Xp (Promedio)
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2017	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	158,0
			Desviacion Estandar	14,1
			Varianza	-
			Coefficiente de Variacion	-

NOTA: EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL					
NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm ²					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
tema :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TÉCNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

VIVIENDA 19	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Belaunde Terry 336	C - 1	1,00	28,00	27,00	28,00	27,00	29,00	29,00	26,00	25,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	28,00	28,00	27,00	29,00	27,00	26,00	29,00	28,00	28,00	30,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	26,00	26,00	29,00	27,00	29,00	26,00	28,00	26,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	29,00	28,00	25,00	29,00	27,00	28,00	28,00	27,00	26,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	27,00	27,00	28,00	27,00	25,00	28,00	26,00	28,00	28,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 2	1,00	26,00	29,00	28,00	26,00	26,00	28,00	29,00	28,00	29,00	28,00	28	210,00	180	86
	V - 3	1,00	29,00	29,00	28,00	26,00	28,00	29,00	28,00	27,00	27,00	27,00	28	210,00	180	86
LOSA ALIGERADA	1,00	28,00	29,00	28,00	26,00	28,00	26,00	28,00	29,00	27,00	28,00	27	210,00	165	78	

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO MARCA DEL EQUIPO FECHA DE CALIBRACION	0° ESCLEROMETRO P y S (SIN 114) 05 - 07 - 2021	n (Numero de Muestras) Xp (Promedio) Resistencia de Diseño (F'c) Valor Maximo Valor Minimo Desviacion Estandar Varianza Coeficiente de Variacion	8 174,4 210,0 180,0 165,0 14,4 - -
-----------------------	---	--	---	---

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

CUADRO DEL ANGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2					
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135			
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC:	20604546231
		REG. INDECOPI	116277
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	DIRECCION	CALLE LA COLINA N° 381 - JAEN - CAJAMARCA
		CODIGO:	01-17-TC-ECE-002

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN EDIFICACIONES EXPUESTAS A DIFERENTES EDADES DE ENVEJECIMIENTO, MORRO SOLAR - JAÉN 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING JENNER RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SACH. CLEVER CABRERA GUEVARA	ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIZA ROMERO

--

VIVIENDA 20	ESTRUCTURA	ELEMENTO	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO	RESISTENCIA A COMPRESION		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Diseño) Kg/cm	Esclerómetro) Kg/c	Porcentaje F'c
Calle Villareal 153	C - 1	1,00	28,00	26,00	25,00	26,00	28,00	28,00	27,00	25,00	26,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 2	1,00	26,00	29,00	27,00	28,00	28,00	29,00	27,00	29,00	28,00	27,00	28	210,00	180	86
	C - 3	1,00	27,00	27,00	26,00	28,00	27,00	27,00	28,00	29,00	29,00	28,00	27	210,00	165	78
	C - 4	1,00	29,00	26,00	24,00	28,00	29,00	27,00	29,00	28,00	26,00	29,00	27	210,00	165	78
	V - 1	1,00	28,00	28,00	28,00	27,00	29,00	28,00	29,00	28,00	28,00	27,00	28	210,00	180	86
	V - 22	1,00	28,00	27,00	29,00	29,00	27,00	27,00	29,00	29,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86
	LOSA ALIGERADA	1,00	29,00	28,00	29,00	27,00	28,00	25,00	29,00	26,00	28,00	29,00	28	210,00	180	86

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	7
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO P y S (SIN 114)	Xp (Promedio)	173,6
	FECHA DE CALIBRACION	05 - 07 - 2017	Resistencia de Diseño (F'c)	210,0
			Valor Maximo	180,0
			Valor Minimo	165,0
		Desviacion Estandar	13,9,	
		Varianza	-	
		Coficiente de Variacion	-	

NOTA : EL ENSAYO ES ACEPTADO POR QUE SUPERA EL VALOR MINIMO DEL 100 % - (F'c) A LOS 28 DIAS

R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	555a

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. Jenner Ramos Díaz
 TECNICO DE LABORATORIO
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. Jenner Ramos Díaz
 TECNICO DE LABORATORIO
 CIP: 218809

ANEXO 9

CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS E INDECOPI



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

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

Signo	:	La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0798363- 2021
Titular	:	GROUP JHAC S.A.C.
País	:	Perú
Vigencia	:	28 de junio de 2029
Tomo	:	0582
Folio	:	091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC - LD - 023 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Dureza

Página 1 de 1

1. Expediente	023-2021	
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
3. Dirección	CAL. LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA	
4. Instrumento de medición	MARTILLO PARA PRUEBA DE CONCRETO ESCLERÓMETRO	
Marca	ZHEJIANG	
Modelo	ZC3-A	
Número de Serie	509	
Alcance de Indicación	100 Número de Rebote	
Div. Escala / Resolución	1 Número de Rebote	
Identificación	NO INDICA	
Tipo	ANALÓGICO	
5. Fecha de Calibración	2021-12-17	

Fecha de Emisión	Jefe de Laboratorio de Metrología	Sello
2021-12-18	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LD - 023 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Dureza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración fue efectuada mediante una serie de mediciones del instrumento a calibrar en comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración considerando las especificaciones requeridas en la norma internacional ASTM C 805 "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete".

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Dureza de PERUTEST S.A.C.
Ca. Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21°C	21°C
Humedad Relativa	58%	58%

9. Patrones de referencia

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Yunque de Calibración	LABORATORIO DE MATERIALES / PUCP MAT-FEB-0214-2020

10. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
 - Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
 - El yunque de calibración se colocó sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable.
- La calibración en el yunque de calibración, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros pun



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC - LD - 023 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Dureza

Página 3 de 1

11. Resultados de Medición

Número de Mediciones	Lectura Indicada del Instrumento a Calibrar
1	81.0
2	79.5
3	80.0
4	80.0
5	80.0
6	80.0
7	79.5
8	81.0
9	80.0
10	78.0
PROMEDIO	79.9
Desv. Estándar	0.84

Incertidumbre de medición ($k=2$): ± 0.42

Nota 1.- Para una mejor toma de datos se subdividió la división mínima del equipo en 2 partes.

Nota 2.- El error máximo permitido de rebote para un esclerómetro es de 80 ± 2 , según norma internacional ASTM C805.

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



Anexo 10: Panel fotográfico

VIVIENDA N°01



Haciendo las pruebas con esclerometría y encontrar los números de rebotes en columnas



El propietario de la vivienda quien autorizo la evaluado del ensayo no destructivo



Evaluacion de las vigas con ensayo de esclerometria



Evaluacion de la losa aligerada para encontrar los números de rebotes

VIVIENDA N°02



Obteniendo el resultado de la resistencia del concreto en las columnas



La propietaria de la vivienda quien autorizo la evaluado del ensayo no destructivo



Evaluaciones de losas aligeradas con sus respectivos procesos ensayo de esclerometria



Ensayo en losas aligeradas de las viviendas con con esclerometro

VIVIENDA N°03



Evaluaciones de las respectivas columnas y sus numeros de robots



Evaluacion en presencia del propietaria de la vivienda



Evaluacion en vigas con esclerometria en viviendas seleccionadas



Evaluacion de losas aligerada de dicha vivienda para ensayo

VIVIENDA N°04



Mediciones del cuadrilatero y encontrar en el numero de rebotes del esclerometro



Llenado de la carta de autorizacion del propietario para su evaluacion de la vivienda



Evaluación en vigas de la vivienda seleccionada para su ensayo de esclerometría



Ensayo de losa aligerada con esclerometria en la vivienda

VIVIENDA N°05



Mediciones del cuadrilatero y encontrar en el numero de rebotes del esclerometro



En presencia del propietario se hizo el ensayo correspondiente de esclerometría



Evaluación de vigas en la vivienda identificado para el ensayo correspondiente



Ensayo de la losa aligerada en la vivienda identificada

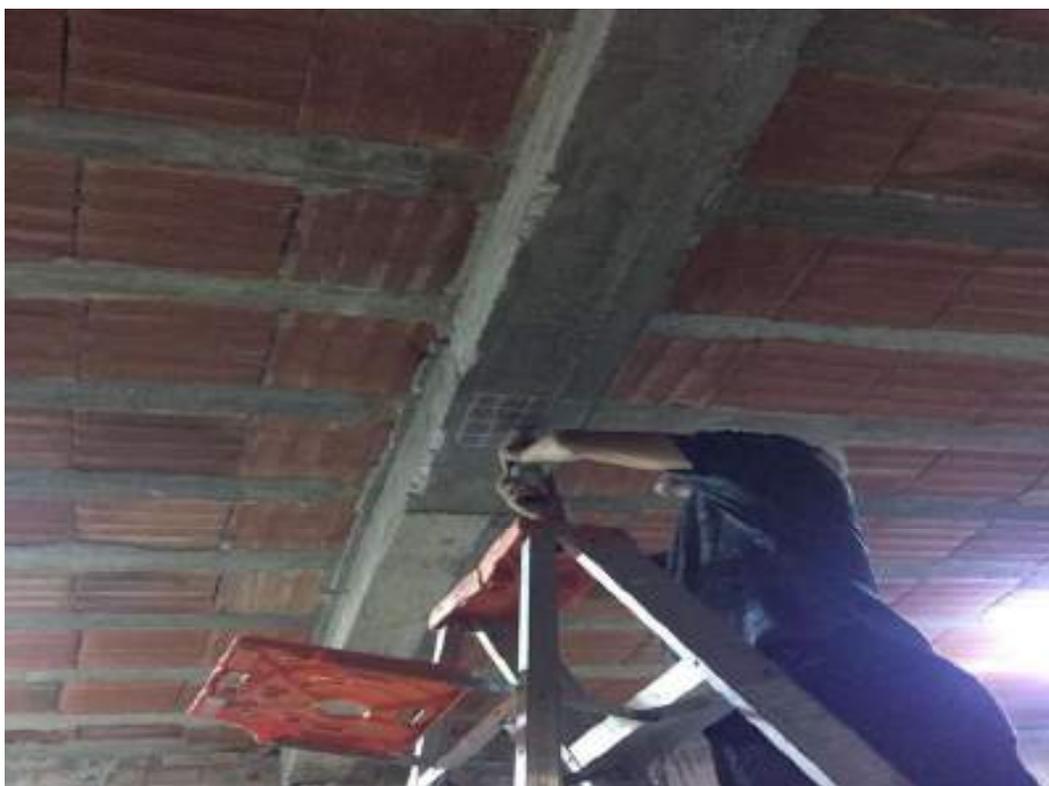
VIVIENDAS N°06



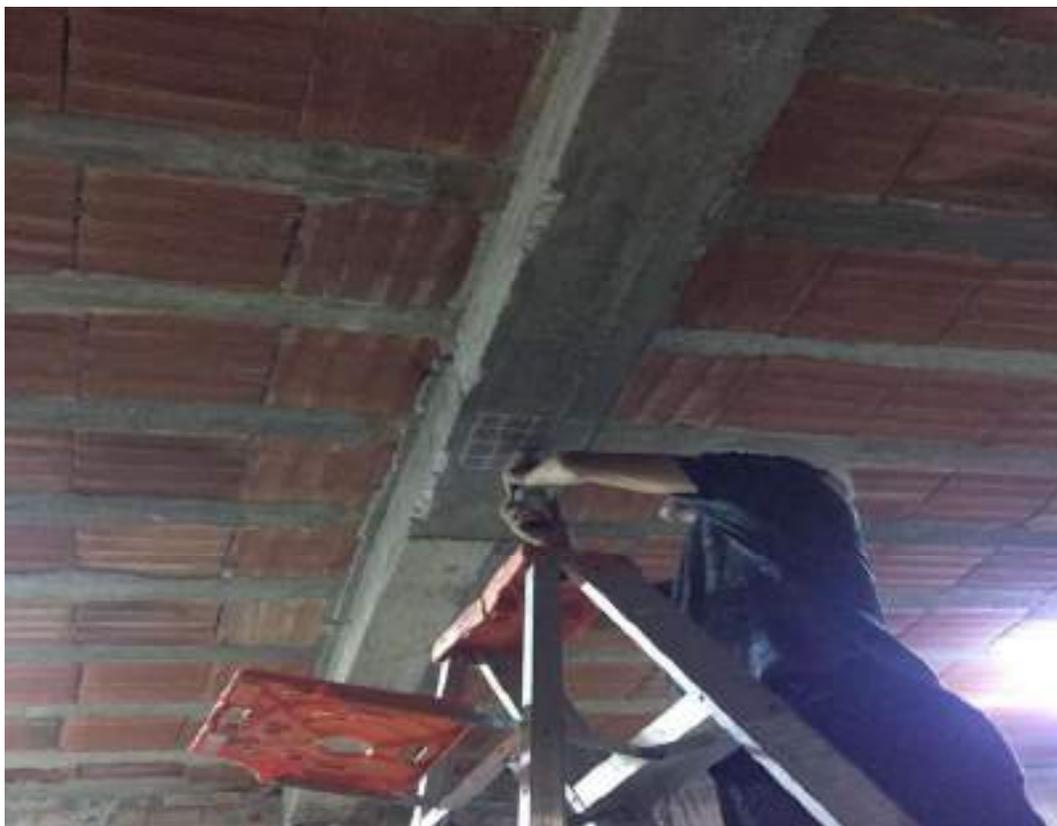
Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación



Evaluación en vigas de la vivienda seleccionada



Evaluación de vigas con ensayo de esclerometría

VIVIENDAS N°07



Medición con wincha para el ensayo donde se va hacer los numero de rebotes



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación del ensayo esclerómetro



Evaluación de vigas en las viviendas con ensayo de esclerómetro



Evaluación de losas aligeradas para su ensayo correspondiente

VIVIENDAS Nº08



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación del ensayo esclerómetro



Evaluación de vigas con el instrumento de esclerómetro



Evaluación de vigas en las viviendas seleccionadas

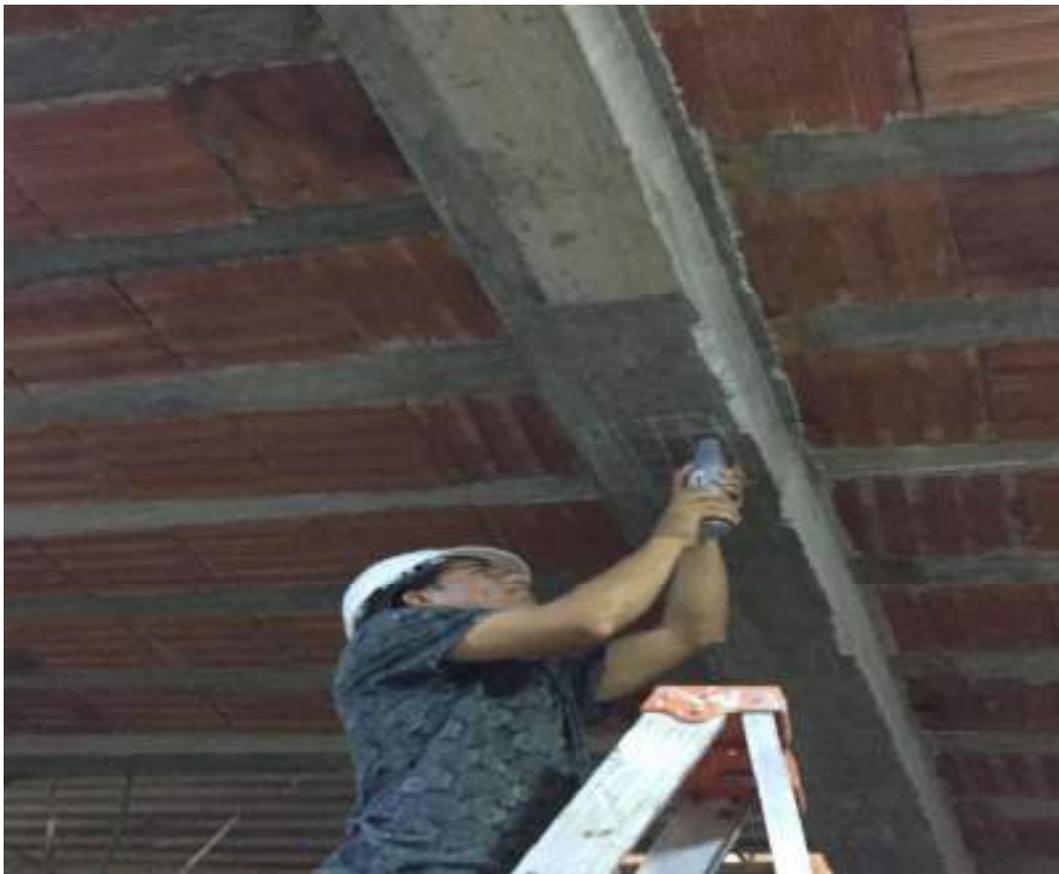
VIVIENDAS N°09



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación del ensayo esclerómetro



Evaluación de vigas con el ensayo de esclerometría en viviendas



Evaluación de losas aligeradas con ensayo de esclerometría

VIVIENDAS Nº10



Medición con wincha para el ensayo donde se va hacer los numero de rebotes



Evaluación de vigas de las viviendas con esclerómetro



Evaluaciones de losa aligerada en las viviendas seleccionadas

VIVIENDAS Nº11



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación del ensayo esclerómetro

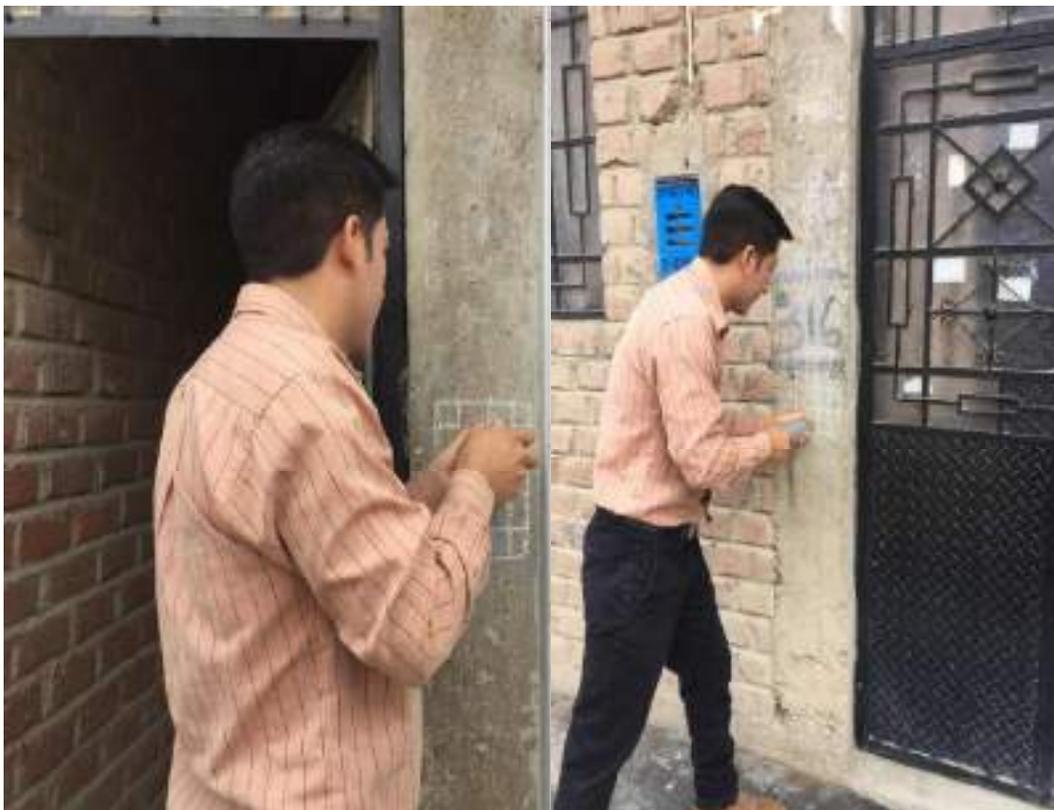


Evaluaciones de las vigas para encontrar los números de rebotes



Evaluación de las losas aligeradas en las viviendas seleccionadas

VIVIENDAS Nº12



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Lectura del esclerómetro para su anotación correspondiente



Evaluación de vigas con el instrumento de esclerómetro en la vivienda



Evaluación en losas aligeradas con esclerómetro en vivienda

VIVIENDAS Nº13



Medición del cuadro donde va hacer el ensayo y encontrar el número de rebotes



Lectura del esclerómetro obtenida en la columna con el ensayo no destructivo



Evaluación de vigas en viviendas seleccionada



Evaluación de losa aligerada con esclerometría en las viviendas

VIVIENDAS Nº14



Encontrar en el número de rebotes del esclerómetro de la prueba no destructiva



Lectura del esclerómetro obtenida en la columna con el ensayo no destructivo



Encontrar el número de rebotes en las vigas



Encontrar el número de rebotes en las logas aligeradas en la vivienda

VIVIENDAS Nº15



Limpieza en el área con piedra abrasiva donde se va hacer el ensayo con el esclerómetro



Cuadro donde se va hacer los números de rebotes con eso de esclerometría



Llenado de los datos de los propietarios y su respectiva autorización para hacer los ensayos



Evaluación de vigas con ensayo con esclerómetro en viviendas seleccionada



Evaluaciones de las losas aligeradas con el instrumento no destructivo esclerómetro

VIVIENDAS Nº16



Encontrar en el número de rebotes del esclerómetro de la prueba no destructiva



Evaluación de las vigas para encontrar el número de rebotes así tener un cálculo de resistente



Evaluador de las viviendas juntos con los propietarios para su dicha autorización



Evaluación de la losa aligerada de la vivienda seleccionada para así encontrar la resistencia

VIVIENDAS Nº17



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Lectura del rebote obtenido en el ensayo de la columna



Evaluador de las viviendas juntos con los propietarios para su dicha autorización



Evaluación de las vigas para el ensayo correspondiente de la vivienda

VIVIENDAS Nº18



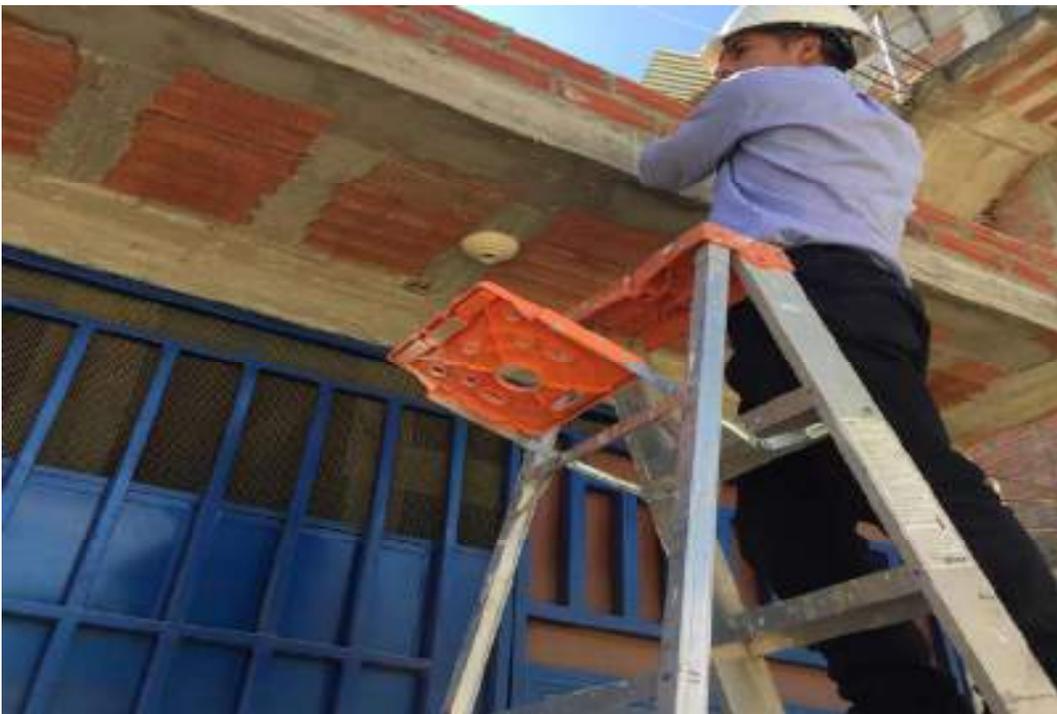
Mediciones del cuadrilátero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Lectura del rebote obtenido en el ensayo de la columna



Ensayo de vigas con el esclerómetro en la vivienda seleccionada



Ensayo de esclerómetro para ver la resistencia de la losa aligerada

VIVIENDAS Nº20



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Encontrar en el número de rebotes del esclerómetro de la prueba no destructiva



Datos de la propietaria y la respectiva autorización para su evaluación



Evaluación de las vigas de las viviendas tomadas para el ensayo con esclerómetro

Evaluación de las viviendas 20



Mediciones del cuadrilítero y encontrar en el número de rebotes del esclerómetro



Evaluador de las viviendas juntos con los propietarios para su dicha autorización