

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Evaluación de la calidad del concreto en viviendas informales en
Prolongación Las Quintas Sector I Distrito La Victoria -Chiclayo 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

María Rosa Quiroz Larrea

ASESOR

Angel Alberto Lorren Palomino

<https://orcid.org/0000-0002-6432-3453>

Chiclayo, 2024

**Evaluación de la calidad del concreto en viviendas informales en
Prolongación Las Quintas Sector I Distrito La Victoria -Chiclayo
2022**

PRESENTADA POR

María Rosa Quiroz Larrea

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Héctor Augusto Gamarra Uceda

PRESIDENTE

José Alfredo Rolando Céspedes Deza

SECRETARIO

Angel Alberto Lorren Palomino

VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis primeramente a Dios con todo mi corazón, que ha sido mis ojos y guía durante todo este proceso; segundo a mi madre, que siempre está siempre impulsándome y a ser a cada día ser la mejor versión de uno mismo sin dejar a lado a Dios.

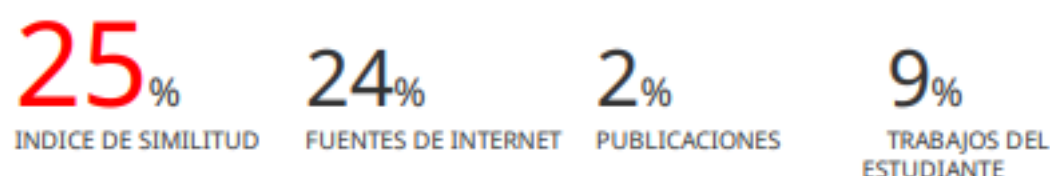
Agradecimientos

Primeramente, agradezco a nuestro señor Dios por que me permitió obtener conocimiento y poder así lograr una correcta formación tanto profesional como personal, sin dejarlo de tener en cuenta, gracias a cada docente que me enseñó en la universidad cuya formación me ayudo conocer el campo laboral.

Segundo a mi familia por brindarme su apoyo emocional, alentándome día a día y no permitir que me rinda a pesar de los altibajos de problemas que se me presentaron y a mi asesor de tesis que me ayudo durante el desarrollo, alentándome y revisando los avances para culminar satisfactoriamente mi investigación.

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	10%
2	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
9	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%

INDICE

Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
Revisión de la Literatura	18
Antecedentes del Problema	18
Base Teórica Científicas	19
Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú. Norma E 0.60	19
American Society for Testing Material ASTM C 595	19
American Concrete Institute ACI 3185-05.....	20
Norma Técnicas Peruanas (NTP)	20
Concreto	20
Elementos que conforman el Concreto.....	21
Ensayos en los materiales del concreto	22
Ensayos para determinar el control de calidad del concreto	26
Ensayo del concreto endurecido	27
Procedimiento para el cálculo de diseño de mezcla aplicando el método de ACI	28
Materiales y Métodos	32
Clasificación de investigación	32
Diseño de Investigación	33
Hipótesis	33
Variable	33
Población, muestra, muestreo	34
Ubicación de la zona de estudio	34
Expansión Territorial:.....	34

Población:	36
Muestra:	36
Criterio de selección:	37
Técnica de Investigación:	38
Recopilación de Información del área de estudio.....	38
Análisis de la información.....	38
Experimental.....	38
Fuentes:.....	38
Instrumentos para la recolección de datos:.....	39
Plano	39
Encuesta:.....	40
Programas de Cómputo:	41
Material utilizado para la obtención de muestras	42
Ensayos:.....	42
Procedimientos	42
Reconocimiento de Campo:	42
Obtención de datos de Campo:.....	42
Obtención de material de Campo:	42
Realización de los ensayos de los materiales:	43
Realización de ensayos del concreto	52
Plan de Procesamiento y Análisis de Datos	56
Matriz de Consistencia	59
Resultados y discusión.....	61
Identificación de las obras ubicadas en el sector de investigación.....	61
Identificación de las construcciones informales que se están realizando.....	61

Características comunes entre las viviendas de estudio	62
Resultado de las encuestas.....	63
Análisis de las encuestas realizadas	63
Resultados de la relación Agua / Cemento.....	74
Influencia de la relación $a/c=1.16$ en la resistencia a la compresión para probetas evaluadas a los 28 días	77
Influencia de la relación $a/c=0.93$ en la resistencia a la compresión para probetas evaluadas a los 28 días	78
Ensayo del Concreto Fresco	79
Ensayo de Asentamiento	79
Ensayo de Elaboración y curado de Concreto	85
Ensayo del Concreto Endurecido	86
Resistencia a la Compresión.....	86
Tipos de fallas en las probetas evaluadas según norma	88
Resultados de los Ensayos de Laboratorio	90
Análisis Granulométrico del Agregado Fino.....	90
Análisis Granulométrico del Agregado Grueso	91
Análisis regresivo desde la dosificación obtenida en las obras.....	92
Grado de Control de calidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ²	105
Diseño de mezcla de concreto.	106
Diseño de mezclas para concreto Tipo MS	107
Diseño de mezclas para concreto Tipo Ico.....	111
Diseño de mezcla de concreto Tipo MS con aditivo plastificante Sikacem.....	112
Diseño de mezclas para concreto Tipo Ico y aditivo plastificante Sikacem	116
Elaboración de la guía técnica.	117
Conclusión	120

Recomendaciones..... 121

Referencias 123

Anexos 127

Anexo 1: Encuestas realizadas en las obras	127
Anexo 2: Validación de datos analizados.....	147
Anexo 3: Resultados de los análisis de agua	149
Anexo 4: Resultados del laboratorio-Análisis Granulométrico del Agregado Fino.....	151
Anexo 5: Resultados del laboratorio-Análisis Granulométrico del Agregado Grueso .	163
Anexo 6: Resultados del laboratorio-Pesos Unitario.....	175
Anexo 7: Resultados del laboratorio-Peso Específico y Absorción.....	197
Anexo 8: Resultados del laboratorio-Contenido de Humedad.....	208
Anexo 9: Resultados de asentamientos evaluados en obra.	219
Anexo 10: Resultados del laboratorio-Resistencia a la compresión de las probetas realizadas en obra.	220
Anexo 11: Resultados del laboratorio-Resistencia a la compresión de los diseños	221
Anexo 12: Fichas Técnicas.....	225
Anexo 13: Plano Especificación.....	229
Anexo 14: Imágenes de las Obras Visitadas.	235
Anexo 15: Fotos de Obras en detalle.....	240
Anexo 16: Imágenes de la realización de ensayos de muestra en laboratorio.....	250
Anexo 17: Imágenes de la realización de ensayo a compresión de probetas realizadas en obra.....	254

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resistencia promedio a la compresión requerida.....	28
Tabla 2: Asentamiento recomendado por tipo de estructura.....	29
Tabla 3: Contenido de aire atrapado.....	29
Tabla 4: Volumen Agua (lts/m ³).....	30
Tabla 5: Relación agua / material cementante por resistencia	31
Tabla 6: Volumen de Agregado Grueso por unidad de volumen.....	31
Tabla 7: Operación de Variables	33
Tabla 8: Criterios de selección	38
Tabla 9: Tolerancia Permisible según NTP 339.185.....	55
Tabla 10 : Matriz de consistencia.....	59
Tabla 11: Operación de variables.....	60
Tabla 12 : Direcciones de las construcciones encontradas para estudio	62
Tabla 13: Marca y tipo de cemento	63
Tabla 14: Elementos estructurales.....	64
Tabla 15: Cemento utilizados de acuerdo a los elementos estructurales	65
Tabla 16: Procedencia de los agregados.....	67
Tabla 17: Parámetros químicos del agua analizada.....	68
Tabla 18: Tiempo de Mezclado.....	69
Tabla 19: Tiempo de curado en obra.....	71
Tabla 20: Medidas del balde utilizado en obra.....	72
Tabla 21: Datos de la dosificación en balde.....	73
Tabla 22: Requisitos para condiciones especiales.....	75
Tabla 23: Requisitos si está expuesto a Sulfatos	75
Tabla 24: Relación agua /cemento	76

Tabla 25: Asentamiento obtenido en campo	79
Tabla 26: Datos de la realización de testigos	85
Tabla 27: Resistencias obtenidas de las 10 obras.....	86
Tabla 28: Tipos de fallas de los testigos extraídos en las obras	89
Tabla 29: Resistencias obtenidas de acuerdo a la dosificación	104
Tabla 30: Grado de control de 210 kg/cm ²	105
Tabla 31: Características físicas de mis agregados	106

LISTA DE IMÁGENES

Ilustración 1: Elementos que componen el concreto	21
Ilustración 2: Limites Granulométricos del Agregado Fino	23
Ilustración 3: Tipos de Plasticidad.....	27
Ilustración 4: Distribución distrital de la provincia de Chiclayo.....	34
Ilustración 5: Panorama Satelital del distrito de La Victoria.....	35
Ilustración 6: Área de trabajo en La Victoria -Sector I.....	35
Ilustración 7: Plano del Sector	39
Ilustración 8: Realización del cuarteo del Agr. Fino	44
Ilustración 9: Realización del cuarteo del Agr. Grueso	44
Ilustración 10: Tamices para el ensayo granulométrico	45
Ilustración 11: Realización de tamizado para análisis granulométrico	45
Ilustración 12: Muestreo para conocer el porcentaje de humedad.....	46
Ilustración 13: Retiro de las muestras del horno	46
Ilustración 14: Saturado y semi secado del agregado para peso específico.....	48
Ilustración 15: Realización de semiseco para la determinación de absorción del agregado fino	48
Ilustración 16: Determinación de peso específico del agr. fino.....	49
Ilustración 17: Determinación de la densidad relativa y absorción del agregado grueso...	50
Ilustración 18: Elaboración del ensayo del peso volumétrico unitario del agregado.	51
Ilustración 19: Determinación del volumen unitario compactado de los agregados	52
Ilustración 20: Realización del ensayo de asentamiento en campo	53
Ilustración 21: Realización de Probetas en obra.....	54
Ilustración 22: Evaluando la resistencia a través de una carga a la compresión axial.	56
Ilustración 23: Identificaciones de las obras encontradas.....	61
Ilustración 24: Características del cemento de las viviendas autoconstruidas.....	64

Ilustración 25: Elemento estructural vaciado	65
Ilustración 26: Cemento utilizado acorde con el elemento estructural vaciado	66
Ilustración 27: Procedencia de los agregados	67
Ilustración 28: Procedencia de Agua potable	68
Ilustración 29: Instrumento de mezclado	69
Ilustración 30: Relación entre el tiempo y desarrollo de resistencia.....	70
Ilustración 31: Días de curado en obras.....	72
Ilustración 32: Visita del día de Vaciado.....	74
Ilustración 33: Relación agua/cementos obtenidos en obra.....	76
Ilustración 34: Resistencia obtenidas para una	77
Ilustración 35: Resistencia obtenidas para una	78
Ilustración 36: Asentamiento (SLUMP) obtenidos en obra	80
Ilustración 37: Asentamiento de la obra N°01.....	80
Ilustración 38: Asentamiento de la obra N°02.....	81
Ilustración 39: Asentamiento de la obra N°03.....	81
Ilustración 40: Asentamiento de la obra N°04.....	82
Ilustración 41: Asentamiento de la obra N°05.....	82
Ilustración 42: Asentamiento de la obra N°06.....	83
Ilustración 43: Asentamiento de la obra N°07.....	83
Ilustración 44: Asentamiento de la obra N°08.....	83
Ilustración 45: Asentamiento de la obra N°09.....	84
Ilustración 46: Asentamiento de la obra N°10.....	84
Ilustración 47: Realización de testigos.	85
Ilustración 48: Curva de las resistencias.....	87
Ilustración 49: Análisis de tipo de rotura de probeta.....	88

Ilustración 50: Tipos de rotura de acuerdo a la NTP 339.034	89
Ilustración 51: Curvas Granulométricas de los Agregados Finos.	90
Ilustración 52: Curvas granulométricas de los agregados gruesos.	91

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la calidad del concreto en obras de autoconstrucción de viviendas que se encontraban realizando en el Sector I del distrito de la Victoria y determinar si el concreto que se elabora en las obras cumplen con los requerimientos normativos. Dentro de esta investigación se desarrolló, analizando la calidad del concreto que se vinieron efectuando, evaluando así el día de los vaciados datos, a través de unas fichas, detallando los puntos de interés y tomando; así por cada obra se adquirió muestras de sus agregados y a su vez se realizaron 3 probetas en obra para conocer la resistencia diseñada de la estructura vaciada. Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un muestreo, en el cual fueron seleccionadas 10 obras que se encontraban en construcción. Se hizo una comparación entre los datos obtenidos en campo y el proceso constructivo que efectuaban los maestros para conocer si cumplían con los requisitos mínimos que nos da la Norma E 0.60. Finalmente, se llegó a la conclusión que el concreto que ejecutaban en el lugar de investigación no llega a la resistencia requerida de 210 kg/cm para elementos estructurales, debido a esto se propuso un diseño de mezcla con en volumen de baldes, así en basándonos en esa medida poder lograr obtener la resistencia requerida. Además de los errores que se encontraron en las construcciones, se efectuó una propuesta de guía donde indican los puntos clave para una correcta elaboración del concreto.

Palabras clave: calidad del concreto, errores al elaborar el concreto, propuesta de guía.

Abstract

This research presents two general objectives: determining the quality of the concrete in self-build housing projects that were being carried out in Prolongación las Quintas, Zone I of La Victoria District, and checking if the concrete produced in these projects meet the regulatory requirements. On the one hand, in this study, a correct pouring evaluation on construction work was done through some forms that allowed detailing the points of interest, for instance, the dosage. On the other hand, samples of aggregates were acquired from each construction work, and in turn, 3 graduated cylinders were taken from it, which after being subjected to the respective tests, allowed to identify the designed resistance of the poured structure. For the development of this research, a sampling was performed in 10 previously selected construction works. Considering the E.060 standard, a data evaluation, obtained from the field research and the construction process executed by the master builders, was done in order to determine whether they meet the minimum requirements established in that standard. Finally, it was concluded that the concrete used at the research work site did not reach the required resistance for structural elements being 210 kg/cm². Consequently, a mixing design was proposed, detailing the volume of buckets, to obtain the required resistance. Besides the malpractices found in the construction works, a guide proposal was made, in which key points for an adequate concrete fabrication are indicated.

Keywords: concrete quality, concrete preparation malpractices, guide proposal.

Introducción

En la mayoría de obras de edificación que no son de gran envergadura se observa que los concretos son elaborados en obras y la responsabilidad de dicha actividad es delegada a un maestro de obra y este a su vez se le encarga al operador de la mezcladora, es decir que la elaboración del material más importante dentro de una edificación quedo en manos del personal que en la mayoría de los casos no está técnicamente instruido para desarrollar esta actividad, por consiguiente debemos conocer si los concretos resultantes satisfacen con los requerimientos técnicos del proyectista estructural y de esa manera garantizan el comportamiento sismorresistente de la edificación y si esto no ocurre será necesario investigar y determinar las causas y deficiencias que están originando esta situación problemática.

En la ciudad de Chiclayo ha presentado un aumento de 75% de construcciones autoconstruidas, por lo cual quienes ejecutan estas obras son personas que solo construyen con base en su experiencia en obras. Debido a que no hay supervisión por parte de la municipalidad por falta de personal, es un punto de preocupación debido a que se desconoce la calidad del concreto elaborado cumple con los requisitos mínimo del Reglamento Nacional de Edificaciones [1].

Las autoconstrucciones de viviendas sin conocimientos técnicos que no tienen una planificación para el uso de los materiales, mala colocación de los aceros, entré otros factores, puede presentar desde las cimentaciones defectuosas hasta las instalaciones [2].

Para adoptar las medidas correctamente del caso es importante el problema investigado, por qué ello permitirá conocer cómo se vienen realizando las construcciones actualmente y la propuesta de mejora planteada evitará situaciones de riesgo innecesario y permitirá garantizar la vida de las personas, por lo que se considera un problema importante y actual.

Esta investigación se desarrollará para lograr un objetivo general que será, determinar la calidad del concreto elaborado en obras del Sector I del distrito de La Victoria y de ser necesario proponer unas mejoras para su elaboración. Para desarrollar esta investigación y lograr mi objetivo general se desarrollarán en dos partes, determinando si la dosificación de mezcla utilizado para elaborar el concreto en las obras es la adecuada en relación con su calidad del concreto. La segunda parte consistirá en sí hay relación entre el proceso de elaboración y la calidad obtenida, estos puntos de investigación serán evaluados si cumplen con los requisitos de la Norma E.060 del Reglamento Nacional Estructural.

Tecnológicamente, la investigación permitirá conocer la calidad del concreto con el cual están construyendo las edificaciones actualmente.

Científicamente, el presente proyecto de investigación es importante porque de los resultados obtenidos podemos saber si la edificación construida será confiable.

Económicamente, la realización del proyecto al proponer una guía local para personal técnico de obra que les servirá para elaborar concreto de la calidad requerida aportará con la economía en la construcción y en evitar gastos innecesarios posteriores en reforzamiento estructural

Socialmente, el proyecto se justifica porque contribuye a la seguridad de los habitantes y por lo cual a la mejora de su calidad de vida.

Metodológicamente, la investigación se justifica porque actualmente no se cuenta con suficientes estudios al respecto y las estrategias de mejorar propuesta. Asimismo, contribuye ampliar los datos sobre la calidad del concreto

En esta investigación se evaluó la calidad del concreto mediante extracción de probetas de concreto ensayados a los 28 días la compresión, también mediante el ensayo en situ mediante el ensayo de asentamiento para conocer la plasticidad del concreto paralelamente el día que se realizaban los vaciados se desarrolló una recolección de datos mediante una encuesta.

En conclusión, basándonos en los resultados extraídos se procedió a plantear una posible solución mediante una propuesta de dosificaciones de un diseño de mezcla, estableciendo un diseño de mezcla en medidas de baldes y alcanzando una resistencia requerida por la norma E0.60.

Revisión de la Literatura

Antecedentes del Problema

Según M. Orozco, Y. Ávila, S. Restrepo y A. Parody de la Universidad de la Costa (2018), realizaron una investigación acerca de los factores influyentes en la calidad del concreto tomando en cuenta las opiniones de expertos en el punto de investigación. Entre sus resultados obtenidos se puede encontrar que los factores que más afectan la calidad del concreto son: la falta de supervisión técnica y el mal uso de diseño de mezcla [3].

Según Pérez Daza Jair de la Universidad Militar Nueva Granada (2021) presento un ensayo en el cual realizo un análisis de la calidad del concreto en obra, indicando que la importancia de una correcta pasta de concreto depende de una correcta selección de agregados, el tipo de cemento utilizado, el agua y la colocación. Determino que, para obtener una fluidez correcta del concreto, el volumen de los agregados toma un papel muy importante para lograr la plasticidad. Además, indica que los aditivos plastificantes o superplastificantes permite la reducción de la pasta de cemento, generando así una reducción en el costo [4].

Según Orlando Hernández Barinaz, Ingeniería Civil de la Universidad San Tomas (2019), en su investigación realizada analiza la calidad y disposición del concreto antes, durante y después de instalarse la obra. Menciona lo importante que es tener un correcto conocimiento para la realización del concreto, debido a que no necesariamente los ingenieros o técnicos en concreto son los únicos que deben conocer el tema: sino también podría tener una referencia las personas que quisieran conocer sobre el tema [5].

Según Walter Enzo Esquivel Castro (2019) señala que actualmente no se cuenta con una gestión clara de calidad, por lo que actualmente la evaluación se basa en los resultados finales obtenidos en laboratorios, cuando en algunos casos podría ser muy tarde para poder aplicar una solución y tener que eliminar la estructura provocando así desperdicios. Concluyó que dentro de los factores que más influyen en el proyecto son el tiempo, el costo y la calidad [6].

Según Arístegui Rojas, Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga (2018), realizo una investigación de la influencia del aditivo superplastificante en las propiedades físicas y mecánicas para la calidad del concreto en la provincia de Ica, como resultado muestra que la cantidad de agua y los porcentajes de humedad que presenten los agregados influyen en la cantidad de agua necesitada para el diseño de mezcla [7].

Según a Adriazen Evelyn y Zavaleta Rosales Rita, Ingeniera Civil de la Universidad Nacional Privada del Norte (2021) realizaron una investigación de la importancia del método de madurez en la resistencia del concreto Tipo I y Tipo Ico en la ciudad de Trujillo. El estudio estimó la resistencia de un concreto de resistencia 210 kg/cm^2 , indicando que ambos cementos bajo un mismo diseño logran obtener las resistencias requeridas con una variación mínima alcanzan su madurez [8].

Según Cervantes Abarca Robert Enrique, Ingeniera Civil de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo realizo una investigación de la resistencia de la compresión de viviendas autoconstruidas de las cuales fueran realizadas en La Victoria, del cual obtuvo como resultado que no cumplían con la resistencia y tampoco con los parámetros mínimos [9].

Base Teórica Científicas

Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú. Norma E 0.60

Según el reglamento en el capítulo 3 detalla que los materiales deben de cumplir con ciertas características con respecto a los agregados, cementó, agua y aditivo; cumpliendo también con la normativa peruana. En el capítulo 4 se detalla las correlaciones de agua / cementante de acuerdo al tipo de exposición [10] .

El capítulo 5 de calidad del concreto, mezclado y colocación establece los requisitos que debe de presentar en el caso de que se tenga experiencia o no en obras. Culminando con el capítulo 21 indicando que de acuerdo a que nos encontramos en una zona sísmica debe de presentar una resistencia mínima de 210 kg/cm^2 y máxima de 550 kg/cm^2 [10].

Este capítulo del reglamento se desarrolla en conjunto con la Norma Técnica Peruana, de la cual, es necesario recalcar que los límites que establezca están por encima que los que establezca las normas u otras fuentes.

American Society for Testing Material ASTM C 595

Según la ASTM C595 en esta parte de la norma podemos encontrar las especificaciones que se deben de tener en cuenta al utilizar un cemento hidráulico, utilizados para aplicaciones generales y especiales para cemento [12].

American Concrete Institute ACI 3185-05

En este capítulo se establecen el tipo de procedimiento que se requiere para un correcto diseño de mezcla de acuerdo al agregado grueso su tamaño máximo nominal que establece el valor mínimo y máximo en el cual no debe de pasar para lograr una correcta resistencia que se requiere.

Norma Técnicas Peruanas (NTP)

Las Normas Técnicas Peruanas son documentos elaborados por expertos del comité técnico de normalización en el cual establecen las especificaciones de calidad para estandarizar los productos o procesos que se van a desarrollar. Estas normas tomaron como referencia la ASTM para elaborar las normas.

Cementos Portland, NTP 334.090

Según la normativa establece los requisitos y características que deben presentar los cementos hidráulicos adicionados para aplicaciones tanto generales como especiales.

Agregados del concreto, NTP 400.037

Según la normativa establece los requisitos que deben de cumplir los agregados tanto finos como gruesos, para así conocer la calidad de los agregados para el uso del concreto.

Agua para la elaboración del concreto de cemento Portland, NTP 339.088

Según la NTP 339.088 esta norma se establece los requisitos de composición y performance para la para el agua utilizada como el agua para elaboración de concreto. Además, las fuentes de agua y estipula la frecuencia de ensayos para la calibración calificación de agua de diversas fuentes [13].

Concreto

El concreto es una aleación de cemento hidráulico, airea, agregado fino, agregado grueso y agua, no incluye un cuarto componente: los aditivos, que casi siempre se utilizan en la práctica moderna [14].

Cuando los componentes se mezclan correctamente se logra una pasta que los une formando así un material heterogéneo. El concreto se elabora a través de un diseño de mezcla que se da

desde la selección del material y tener una dosificación para poder un concreto que pueda ser manejable en campo y que al estar endurecido alcance la durabilidad establecida [15].

Ilustración 1:Elementos que componen el concreto



Fuente: [16]

En ciertas ocasiones se requiere el uso de algún aditivo para mejor trabajabilidad que se le incluye a la dosificación obtenida sin afectar sus requerimientos de resistencia que necesite logrando así un concreto manejable y resistente.

Elementos que conforman el Concreto

Cemento Portland

El cemento es producido por la trituración del Clinker que está conformado principalmente de silicatos de calcio hidráulico del cual contiene también sulfato de calcio y eventualmente caliza.

El cemento se elabora de caliza y arcilla, además de sílice y alúmina de las cuales son trituradas para obtener partículas finas, posteriormente todos estos componentes son llevados a hornos de altas temperaturas 1250 °C y 1900 °C. Este proceso origina la evaporización del agua y librea CO₂, produciendo la fusión de la carga. El Clinker surge de la unión de tres componentes la cal, sílice y la alúmina. [17]

Agregados

Los agregados para realizar el concreto deben de cumplir con las condiciones de la NTP (Norma Técnica Peruana), para poder formar una pasta de concreto y una estructura resistente.

- **El Agregado Fino**

Según la normativa indica que el agregado fino debe de pasar por los tamices Normalizados, siendo el primer tamiz de malla de 3/8" (9.51 mm) y siendo su último tamiz de retención en el tamiz N°200 (74 µm). [18]

Según la Norma E 0.60 indica que puede ser arena de origen natural, fabricada o combinación de ambos tipos; sus partículas deben ser limpias. [10]

- **El Agregado Grueso**

Según la Norma NTP 400.037 indica que el agregado fino debe de pasar por los tamices normalizados, siendo el primer tamiz de malla de 2" (50 mm) y siendo su último tamiz de retención la malla N°16 (1.19 mm) [18].

El agregado fino según la Norma E 0.60 indica que el agregado grueso puede ser grava natural o triturada. Sus partículas deben ser limpias, sus perfiles deben de ser anguloso o semi anguloso, duras y resistentes. [10]

Agua

El agua es indispensable para poder hidratar al cemento y poder lograr su desarrollo de esta, por lo tanto, debe reaccionar con el concreto y actuar como lubricante para una buena trabajabilidad.

Así mismo la NTP 339.088 se establece valores máximos de los componentes existentes en el agua destinada para el concreto, debido a que el agua es fundamental para la preparación del concreto y se relaciona para su trabajabilidad, su resistencia. [10]

En el caso de que no se utilice agua potable o de calidad no comprobado debe de hacerse con ellas cubos de mortero, del cual deben en 28 días un 90% de su resistencia de los morteros que se prepara con agua potable.

Ensayos en los materiales del concreto

Método de Ensayo para realizar los ensayos granulométricos de los Agregados

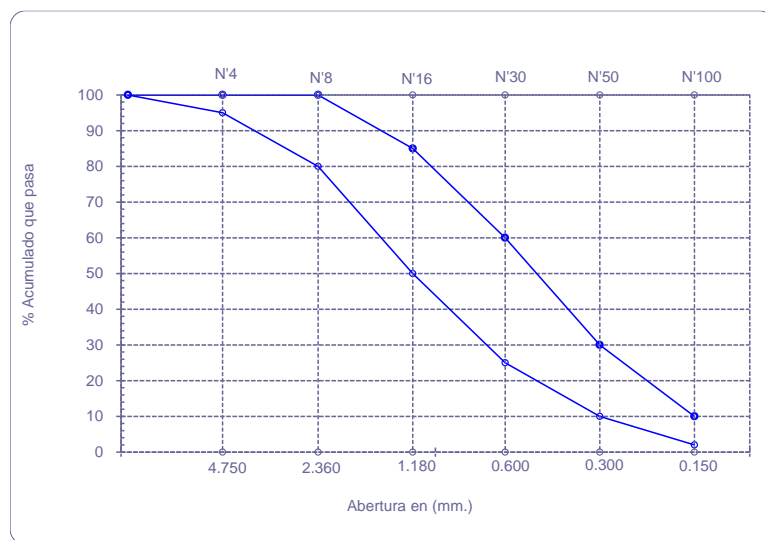
Según la NTP.400.037, indica la granulometría de cada agregado. Su análisis lo divide la muestra en diferentes fracciones de elementos del mismo tamaño, en el cual se va a obtener una curva granulométrica de los agregados. [18]

Con respecto al agregado fino, es recomendable lo siguiente:

- Debe presentar granulometría continua, representando valores retenidos entre las malla N°4 hasta la malla N°100.
- La proporción de retención de dos mallas consecutivas no debe de superar el 45%.
- Las arenas que presente el módulo de fineza entre 3.1 y 2.3 son trabajables y permite obtener una mayor resistencia a la compresión.

La norma aconseja que la granulometría se encuentre dentro de los siguientes parámetros establecidos:

Ilustración 2: Límites Granulométricos del Agregado Fino



Fuente: [18]

Para el agregado el agregado grueso, es recomienda lo siguiente:

- El tamaño máximo: Corresponde a la malla donde pasa el 95% del agregado.
- El tamaño Máximo Nominal: Es el que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el retenido entre 5% y 10%

Dichos datos me permiten posteriormente encontrar los límites establecidos de acuerdo a mi tamaño de agregado. [18]

Para el desarrollo de los estudios granulométricos de los agregados en laboratorio se deben de tener en cuenta lo siguiente:

- Los tamices deben de cumplir con la normativa.
- La balanza a utilizar debe de presentar aproximación de 0.1 gr y sensibilidad de 0.1% del peso para la muestra de agregado fino.
- La balanza a utilizar debe de presentar aproximación de 0.5 gr y sensibilidad de 0.1% del peso para la muestra de agregado fino
- El horno debe de estar en una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Cálculo para obtener el porcentaje de Humedad de los agregados

La NTP 339.185 establece un proceso para definir el contenido de humedad del material a través del secado, el cual los resultados obtenidos nos permiten conocer su propiedad física del agregado. Dicho esto, para calcular el porcentaje de humedad se efectuará la siguiente fórmula con los datos obtenidos de laboratorio. [19]

$$\mathbf{H} = \frac{P_h - P_s}{P_s} * 100$$

Donde:

H: Humedad (%)

P_H: Masa de la muestra original (gr)

P_S: Masa de la muestra Secada al horno (gr)

Módulo de Fineza de los agregados

Esta característica me permite conocer el índice de finura del agregado, este es estimado a través del ensayo granulométrico.

$$\mathbf{MF} = \frac{\Sigma R}{100}$$

Donde:

MF: Módulo de Fineza

R: Retenidos acumulados los tamices (%)

Método para obtener la densidad relativa y absorción de los agregados

La Norma Técnica Peruana 400.022 detalla el proceso que se debe realizar para calcular de una muestra de agregado fino su densidad relativa y su porcentaje de absorción que tiene el agregado fino. [20]

Para el cálculo del peso específico se efectuará la siguiente fórmula con los datos obtenidos de laboratorio.

$$Pe = \frac{Ps}{Pss - Pw}$$

Donde:

Pe: Peso Específico o densidad relativa (gr/cm³)

Ps: Peso seco de la muestra del agregado (gr)

Pss: Muestra de agregado grueso seca superficialmente, pero saturada interiormente y la muestra de agregado fino saturada superficialmente más el peso del agua dentro de la fiola (gr)

Pw: Muestra de agregado grueso superficialmente seca sumergido bajo el agua y en el agregado fino es el peso del volumen de agua en la fiola (gr)

En la NTP 339.185 se detalla el proceso para conocer el peso específico del agregado grueso y así mismo conocer su absorción a través de unas fórmulas con datos obtenidos de laboratorio.

Para el cálculo de la absorción se efectuará la siguiente fórmula:

$$A = \frac{Psat - Ps}{Ps} * 100$$

Donde:

A: Absorción de la muestra (%)

Ps: Peso seco de la muestra del agregado (gr)

Psat: Muestra superficialmente seca (gr)

Método de Ensayo de Peso Unitario Volumétrico Suelto y compactado de los agregados

En la Norma Técnica Peruana 400.017 se detalla el procedimiento para determinar el peso volumétrico suelto de los agregados incluye el volumen del agregado más el volumen de vacíos del cual en la normativa se detalla el proceso que hay que seguir para obtener su peso volumétrico suelto tanto del agregado fino como el agregado Grueso, se expresa en kg/m^3 .

$$P_u = \frac{P_m - R}{V}$$

El cual:

P_u: Peso Volumétrico Unitario (kg/m^3)

P_m: Muestra seca compactada o suelta (kg)

R: Peso solo del envase (kg)

V: Volumen total del envase (m^3)

Ensayos para determinar el control de calidad del concreto

SLUMP

La NTP 339.035, indica que asentamiento a través del ensayo del Cono de Abrams, nos permite conocer la trabajabilidad y consistencia del concreto. Este método consiste en colocar la muestra en tres capas, en cada capa se debe realizar 25 varilladas y una vez colocado las tres capas en el molde troncocónico; del cual al levantar el molde esta se asentará y la diferencia de altura se le considera SLUMP del cual puede ser medido en pulgadas o cm.

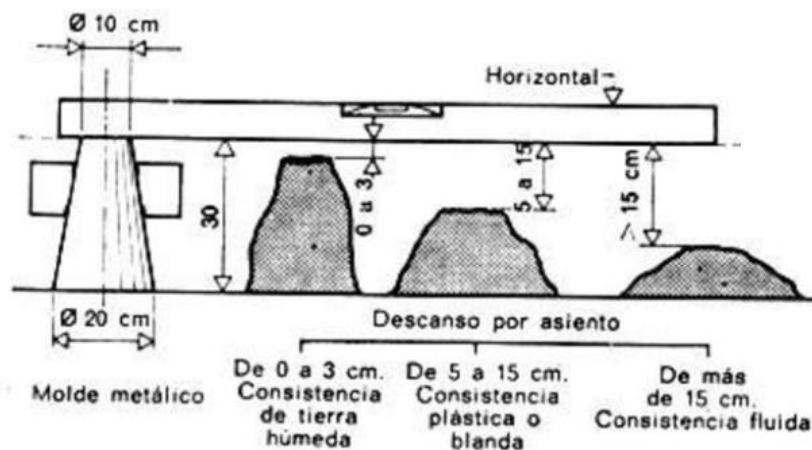
La trabajabilidad en el estado no endurecido del concreto, me permite conocer su capacidad para ser manipulado, transportado y consolidado, sin que se produzca segregación. La correcta segregación. La distribución de los agregados y el aire incorporado ayuda en el control de la segregación y trabajabilidad [21].

La firmeza es la hendidura del concreto que me puede definir el grado de humedad que puede presentar la pasta de concreto, se clasifican de la siguiente forma:

- **Mezcla muy Seca:** Su asentamiento se encuentra entre 0" a 1".
- **Mezcla Seca:** Su asentamiento se encuentra entre 1" a 1.5".

- **Mezcla Semi Seca:** Su asentamiento se encuentra entre 1.5" a 2".
- **Mezcla Moldeable:** Su asentamiento se encuentra entre 3" a 4".
- **Mezcla Fluida:** Su asentamiento se encuentra mayor a 4".

Ilustración 3:Tipos de Plasticidad



Fuente: [22]

Ensayo del concreto endurecido

Resistencia a la compresión

La resistencia del concreto me permite conocer el esfuerzo máximo que soporta la muestra sin romperse o fisurarse, es una manera más significativa propiedad, ya que me permite conocer si el concreto que se encuentra ya en estado endurecido puede ser aceptado o negado.

Su unidad de medida es expresada por una carga ante una determinada área y se manifiesta en kilogramos sobre centímetros cuadrados (kg/cm^2).

La resistencia del concreto está en función a siete características que puede influir de alguna manera su calidad del concreto.

- Características de los agregados.
- Cantidad de Cemento.
- Empleo de aditivo.
- Empleo de material puzolánico.

- Relación real utilizada de agua / cemento.
- Proceso de curado.

Para determinar de manera segura su resistencia se debe basar en mezclas prueba de laboratorio o de obra, donde son curadas y luego sometidas al ensayo de compresión. La resistencia al concreto (f'_c) es la mayor carga que soporta ante una determinada área de una muestra de concreto a los 28 días [23].

La Norma Técnica Peruana 339.034 indica el prototipo de modelado que se deben de cumplir para realizar los ensayos de la realización de probetas de concreto.

La norma establece que las probetas deben de por lo menos tener un diámetro, mayor al triple del tamaño del agregado grueso y la longitud el doble del diámetro.

Procedimiento para el cálculo de diseño de mezcla aplicando el método de ACI

1. Elección de la resistencia requerida f'_c

La resistencia de compresión requerida, nos ayuda como base para dosificar.

Tabla 1: Resistencia promedio a la compresión requerida

f'_c	f'_{cr}
$X < 210$	$f'_c + 70$
$210 < X < 350$	$f'_c + 84$
$X < 350$	$f'_c + 98$

Fuente: [24]

2. Selección del asentamiento

El concreto se dosifica para una resistencia plástica, de tal manera que sea trabajable. No hay un valor específico para que se trabaje, pero si dependiendo del tipo de estructura, te indica un valor como máximo y mínimo debe de cumplirse.

Tabla 2: Asentamiento recomendado por tipo de estructura

ESTRUCTURA	SLUMP	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapatas y muro de Cimentación reforzado	3"	1"
Cimentación Simple y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	1"

Fuente: [24]

3. Selección del TMN del agregado grueso

Para este proceso requiere obtener los datos del ensayo granulométrico, para conocer la característica geométrica del agregado y conocer el tamaño máximo del agregado (TMN) que se va a emplear para el concreto. Este valor es importante, ya que nos permite más adelante el contenido de aire y el agua de diseño.

4. Determinación del Contenido del aire

Según ACI te brinda una tabla del cual a base de su TMN se determina el porcentaje de aire que queda atrapado durante el proceso de mezclado.

Tabla 3: Contenido de aire atrapado

TMN	AIRE ATRAPADO
3/8"	3%
1/2"	2.5%
3/4"	2%
1"	1.5%
1 1/2"	1%
2"	0.5%

Fuente: [24]

5. Selección del volumen de agua de diseño

Para la selección de la cantidad se deben de tener en cuenta, el asentamiento requerido para el diseño, el tamaño máximo nominal del agregado grueso y conocer si el diseño va a ser concreto con aire incorporado o sin aire incorporado. El volumen de agua que se selecciona a través de la relación en el cuadro me indica el agua por un metro cúbico de concreto.

Tabla 4:Volumen Agua (lts/m³)

CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	

Fuente [24]

6. Elección de la relación agua/cemento

La correlación agua y material cementante están relacionados a base de la resistencia requerida con el factor crítico, del cual se tendrá que tener en cuenta si el diseño tendrá aire incorporado o no contará con aire incorporado.

Tabla 5: Relación agua / material cementante por resistencia

F'c (kg/cm²)	SIN AIRE INCORPORADO	CON AIRE INCORPORADO
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
210	0.68	0.59
250	0.62	0.53
280	0.57	0.48
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40

Fuente [24]

7. Selección del peso del agregado Grueso

El tamaño máximo del agregado grueso y el módulo de finesa del agregado fino, se puede determinar el volumen del agregado grueso de la mezcla del concreto por m³. El agregado seco que se requiere por m³ de concreto es obtenido a través de este proceso.

Tabla 6: Volumen de Agregado Grueso por unidad de volumen

TMN	MODULO DE FINURA DEL AGREGADO FINO						
	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3
3/8"	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44
1/2"	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53
3/4"	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.6
1"	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65
1 1/2"	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70
2"	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72

Fuente: [24]

8. Ajustes de Agregado por humedad

Se tiene que tener en cuenta la corrección por humedad de los agregados, ya que los pesos calculados son en condiciones secas, del cual se debe de emplear la siguiente formula.

$$P_H = P_S * (\%H + 1)$$

Donde:

P_H: Peso del agregado húmedo

P_S: Peso del agregado seco

%P: Porcentaje de humedad

9. Cálculo del Agua Efectiva

El cálculo del total de agua que se va a utilizar para la mezcla de concreto, depende del contenido de humedad y absorción que presentan los agregados.

$$AP_H = P_S * (\%H - \%A)$$

Donde:

AP_H: Agua Peso del agregado húmedo

P_S: Peso del agregado seco

%P: Porcentaje de humedad

Materiales y Métodos

Clasificación de investigación

La investigación es tipo aplicativo debido a que en esta investigación se busca encontrar solución a la problemática y es de nivel cuantitativo experimental. En primer punto se determina un enfoque cuantitativo debido a que se va a recopilar numerosas fuentes para realizar la investigación y en segundo lugar la parte experimental porque se propondrá un diseño de mezcla que ayude a mejorar el concreto.

Diseño de Investigación

Hipótesis

El concreto que se elabora en las obras del sector I del distrito de la Victoria no cumple con los requerimientos normativos para su elaboración, por lo que no tiene la calidad requerida técnicamente.

Variable

Variable Independiente:

- Elaboración del concreto en obra

Variable Dependiente

- La calidad del concreto

Tabla 7:Operación de Variables

OPERACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Elaboración del concreto en obra	Es la mezcla de cemento, agregado, agua y eventualmente aditivo directamente en el lugar donde se desarrolla la construcción de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto.	Dosificación	Características de los agregados	Observación de campo
				Ensayo de Laboratorio
			Calidad del agua	Pruebas de laboratorio
			Calidad del cemento	Observación de campo
		Proceso de elaboración	Medio de dosificación	Recolección de dato de campo
			Dosificación utilizada	Recolección de dato de campo
			Tipos de mezclador utilizado	Recolección de dato de campo
			Tiempo de mezclado	Recolección de dato de campo
	Nivel técnico de los operadores	Recolección de dato de campo		
VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DEL CONCRETO	Un concreto sera de buena calidad cuando cumpla las especificaciones para las cuales fue diseñada. Esto se logra si los tecnicos y los materiales empleados para producirlo son de buena calidad.	Resistencia	Resistencia a la compresión	Calidad de concreto según planos
				Ensayo de Laboratorio
		Trabajabilidad	SLUMP ó asentamiento	Prueba de campo
			Tamaño máximo del agregado grueso	Dato obtenido en campo y comprobado en laboratorio

Fuente: propia

Población, muestra, muestreo

Ubicación de la zona de estudio

Está localizado en el departamento de Lambayeque, provincia de Chiclayo y distrito La Victoria.

Ilustración 4: Distribución distrital de la provincia de Chiclayo



Fuente: [25]

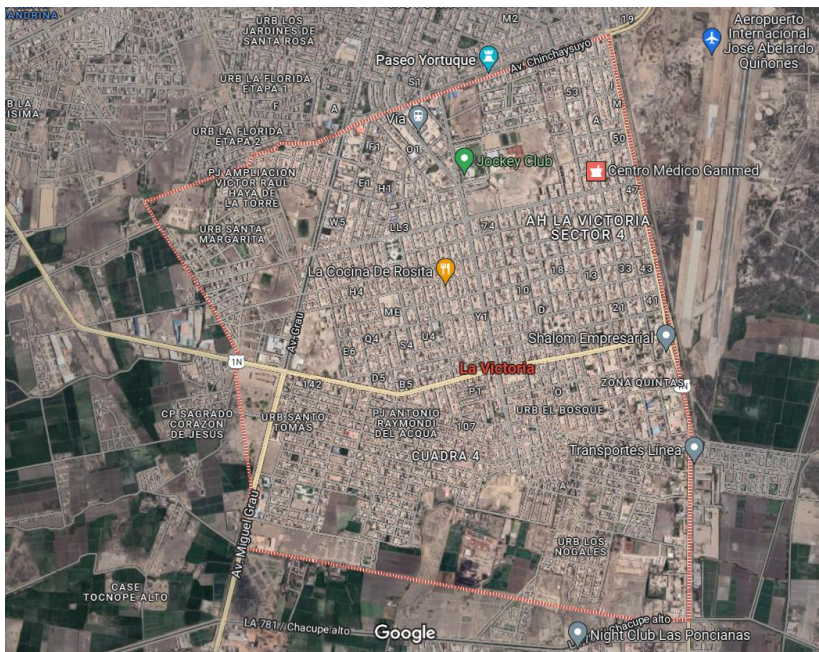
- Por el Norte: Distrito de Pimentel y Chiclayo.
- Por el Sur: Distrito de Monsefú.
- Por el Este: Distrito de Chiclayo.
- Por el Oeste: Distrito de Pimentel y Santa Rosa.

Expansión Territorial:

El distrito de la Victoria se localiza dentro de la provincia de Chiclayo, en la región de Lambayeque. El distrito fue nombrado por la Ley N°23926, del 13 de septiembre del año 1984; localizado al sur de la ciudad de Chiclayo presenta una extensión territorial de 32 km². [26]

El distrito la Victoria se encuentra dividido en Sectores, pueblos jóvenes y asentamientos; ya que cuenta con un amplio territorio, en esta investigación se estudió el Sector I.

Ilustración 5: Panorama Satelital del distrito de La Victoria



Fuente: [27]

Ilustración 6: Área de trabajo en La Victoria -Sector I



Fuente: [26]

Población:

La presente investigación, cuenta con una población desde un ámbito estadístico, del cual se estudió el concreto elaborado en las construcciones del Sector I de La Victoria Chiclayo.

Durante el periodo correspondiente a los meses septiembre, octubre y noviembre del año 2022, se realizaron varias construcciones informales, siendo su número de 10 obras observadas. Por lo tanto, la población fue el concreto realizado en las construcciones informales de la Prolongación las Quintas Sector I de La Victoria.

Muestra:

La investigación fue desarrollada en el año donde aún se encontraba desarrollando la pandemia por el COVID-19, del cual a la mayoría de familias afecto económico; de tal forma que el desarrollo de crecimiento en la construcción no ha sido positivo a nivel regional y departamental. [28]

Aplicando la fórmula estadística para un muestreo según la muestra poblacional

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra buscado.

N: Tamaño poblacional, en este caso son el total de obras encontradas.

Z: Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza, para un error de 5% (z=1.96)

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado, se toma la opción más desfavorable (p=0.05)

q: Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (q=1-p), es así que, q=1-0.05; q=0.95.

e: Error de estimación máximo aceptable (e=0.05)

Una vez aplicada la fórmula de muestreo estadístico se obtuvo un resultado de 9.77 obras redondeándolo así a las 10 obras encontradas, son las que fueron analizadas. Por consiguiente, el número de muestra de probetas extraídas son de 30 probetas. Posteriormente serán ensayadas a los 7 y 28 días.

Criterio de selección:

Contando con el plano del lugar de investigación, se realizó una visita técnica para llevar un conteo de las viviendas que estaban en proceso de construcción, se realizó de esta forma debido a que no se contaba con una población especificada por algún instituto. Una vez realizado el conteo de las construcciones informales en ejecución de las cuales fueron las 10 obras encontradas.

Las pautas para seleccionar los elementos de investigación son los siguientes:

- Por cada obra en construcción, se tomaron muestras de concreto, lo cual sirvió para obtener muestras representativas para el ensayo de asentamiento a través del cono de Abrams y para el ensayo de resistencia la elaboración de testigos.
- En cada caso se extrajo una muestra del agregado fino y del agregado grueso, que posteriormente va a ser analizado en laboratorio.
- La muestra de agregado fino es procedente de la cantera de Pátapo La Victoria y la muestra del agregado grueso es procedente de la cantera de Tres Tomas, para ello se tomó muestra de los agregados de la cantera para poder realizar el diseño de mezcla patrón.
- Se extrajo una muestra de agua de una de las viviendas de manera representativa para que sea analizada químicamente de acuerdo a la normativa. Se trabajó con una sola muestra debido a que el suministro proviene de una sola fuente.
- Las viviendas escogidas al momento del mezclado no deben presentar algún uso del aditivo que incremente la resistencia del concreto.

Tabla 8: Criterios de selección

TÉCNICAS	INTRUMENTO
Recopilación de Información	Obtención de muestras de concreto de las obras. Planos de las edificaciones si es que contara
Análisis de la Información	Libros Reglamento de concreto Artículos de Investigación Tesis
Observaciones	Juicio de ingenieros

Fuente: propia

Técnica de Investigación:

Para realizar a investigación se realizó las siguientes técnicas.

Recopilación de Información del área de estudio

La recolección de información se dio a través de la identificación del área donde se obtendrá la información y desarrollo de la investigación.

Análisis de la información

En vista de que se extrajo diferentes muestras del agregado fino y grueso en las construcciones informales, para luego ser ensayadas en laboratorio y conocer sus características técnicas de ellos.

Experimental

Permitirá la manipulación de las variables de estudio, para el desarrollo de la investigación.

Fuentes:

Las fuentes que se utilizaron son las siguientes:

- El Reglamento Nacional de Edificación (RNE)
- Norma Técnica Peruana (NTP)
- Norma de la American Society for Testing and Materials (ASTM)

Instrumentos para la recolección de datos:

Plano

Plano de lotización del área a estudiar para poder desarrollar la investigación

Ilustración 7: Plano del Sector



Fuente: [26]

Encuesta:

La recopilación de información se dará a través de la siguiente encuesta realizada:



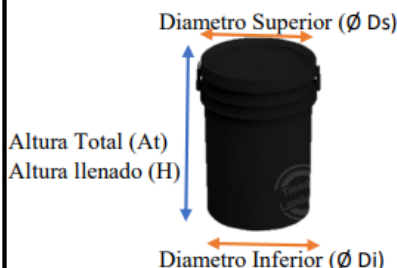
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS			
NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :			
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022			
RESPONSABLE :			
Quiroz Larrea María Rosa			
1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de la Obra:	_____		
Dirección:	_____		
Fecha de Visita:	_____		
Responsable de la Obra:	_____		
Categoría:	Maestro de Obra	<input type="checkbox"/>	Operario <input type="checkbox"/>
Modalidad:	Nueva Construcción	<input type="checkbox"/>	Ampliación <input type="checkbox"/>
Elemento Evaluado:	Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna <input type="checkbox"/>
	Viga de Cimentación	<input type="checkbox"/>	Placa <input type="checkbox"/>
	Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga <input type="checkbox"/>
	Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa <input type="checkbox"/>
Resistencia Especificada: _____			
2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
Agregado Fino :			
	Lugar de Extracción : _____		
Agregado Grueso :			
	Lugar de Extracción : _____		
Cemento :			
	Marca:	_____	
	Tipo:	_____	
Agua			
	Lugar de Extracción : _____		



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



Datos del Recipiente		
Ø Ds :		m
Ø Di :		m
At:		m
H:		m

Volumen: m³
pie 3

3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: _____

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material _____
Total de Tiempo _____

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	bolsa	pie 3
Agregado Fino	balde	pie3
Agregado Grueso	balde	pie3
Agua	balde	l/bolsa

Asentamiento

SLUMP _____

Probetas

Muestras _____

Curado

Método _____ Dias _____

Programas de Cómputo:

- **Autodesk AutoCAD:** Se utilizó para la identificación y distribución de toma de muestra mediante el plano catastral.
- **Microsoft Office Word:** El programa fue empleado para la elaboración de la investigación.

- **Microsoft Office Excel:** El programa fue empleado para el procesamiento de datos.
- **Adobe Acrobat:** Este programa fue utilizado para las lecturas de referencias.

Material utilizado para la obtención de muestras

- **Cono de Abrams:** La norma técnica peruana establece las medidas que debe de tener el cono para realizar el ensayo de asentamiento.
- **Moldes de probetas:** La norma establece las medidas que deben de cumplir los moldes cilíndricos, para obtener la muestra de concreto y ser sometidos a los ensayos correspondientes.

Ensayos:

- **Ensayos realizados a los materiales:** Análisis granulométrico, humedad, peso específico, absorción y peso unitarios.
- **Ensayos realizados al concreto fresco:** Asentamiento (a través del cono de Abrams)
- **Ensayos realizados al concreto en estado endurecido:** Resistencia a la compresión, del cual se utilizará la máquina de ensayo a la compresión en laboratorio.

Procedimientos

Reconocimiento de Campo:

Se realizó un recorrido por todo el Sector I de la Victoria para obtener datos de las construcciones informales que se estaban realizando en ese momento.

Obtención de datos de Campo:

En las viviendas en ejecución sin supervisión profesional, se realizó un procedimiento de encuesta, el cual nos permitió saber las procedencias de los materiales y conocer el día que se iba a realizar el vaciado para la obtención de muestra.

Obtención de material de Campo:

De las obras que fueron seleccionadas, se procedió a extraer parte de su material tanto agregado fino como agregado grueso.

Realización de los ensayos de los materiales:

Para conocer algunas características de los agregados y poder desarrollar un diseño de mezcla patrón, es necesario realizar los siguientes ensayos de acuerdo a la normativa.

• Ensayo Granulométrico de los agregados.

El ensayo según la norma de agregados NTP 400.012 y ASTM C36 se establece ciertos criterios para realizar el ensayo. Este ensayo me permite conocer la curva granulométrica del material, determinar su módulo de fineza y compararlo con lo que establece la norma ya antes nombrada.

Materiales:

- Taras y bandejas.
- Báscula de 0.5% exactitud.
- Estufa.
- Cucharón metálico.
- Brocha.
- Cernedores para el agregado fino de acuerdo a la norma
- Cernedores para el agregado grueso de acuerdo a la norma
- Muestra del agregado.

Procedimiento:

- Colocar la muestra de material extraído en campo en el piso para poder realizar el cuarteo donde se extraerá muestra representativa para el ensayo granulométrico.

Ilustración 8: Realización del cuarteo del Agr. Fino

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9: Realización del cuarteo del Agr. Grueso

Fuente: Elaboración propia

- Se procede a pesar cantidades exactas del agregado de acuerdo a lo que indica la norma, en el caso de agregado fino la norma te indica como mínimo pesar 500 gramos para su ensayo y para la muestra de agregado grueso establece un mínimo de muestra de acuerdo a su magnitud máximo del agregado.
- El agregado fino la muestra es lavado empleando la tara N°200.
- Colocación de la muestra del agregado al horno a una temperatura constante de 115 °C durante todo un día.

- Pasadas la 24 hora se saca de la estufa y se deja que se tempere, para luego pesar la muestra seca.
- Se hace pasar el agregado por los tamices establecidos por la norma, agitando los tamices de manera vaivén.

Ilustración 10: Tamices para el ensayo granulométrico



Fuente: Elaboración propia

- Se pesa las muestras retenidas en cada tamiz y luego realizar los calculo para obtener los porcentajes de retención.

Ilustración 11: Realización de tamizado para análisis granulométrico



Fuente: Elaboración propia

- Se grafica la curvatura granulométrica y es comparado con los parámetros dados por la normativa.

- **Cálculo de Contenido de Humedad de los agregados.**

Según la Norma Técnica Peruana 339.185 y ASTM C 566 esta prueba me permite conocer la cantidad de humedad o cantidad de agua que presenta el agregado, ya que influye en el diseño de mezclas de alguna manera, se expresa en porcentaje.

Elementos:

- Taras y bandejas.
- Báscula
- Cucharón metálico.
- Estufa
- Muestra del agregado.

Procedimiento:

- Las muestras representativas de los agregados, son pesadas y taradas.

Ilustración 12:Muestreo para conocer el porcentaje de humedad



Fuente: Elaboración propia

- Se coloca la muestra a la estufa a una temperatura de 100 ± 5 °C durante 24 horas.

Ilustración 13:Retiro de las muestras del horno



Fuente: Elaboración propia

- Se saca la muestra de la estufa y se espera que tempere para poder pesarlo y obtener el peso de la masa seca.
- El contenido de humedad se determinó aplicando la fórmula de acuerdo a la normativa con los datos obtenidos en laboratorio.
- **Ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Fino.**

De acuerdo con la NTP 400.022 y ASTM C128, este ensayo me permite conocer su peso específico y su grado de absorción que llega a tener el agregado.

Materiales:

- Taras y bandejas.
- Balanza electrónica con exactitud de 0.5%.
- Fiolas de 500 cm³.
- Pipeta.
- Horno.
- Agua destilada
- Muestra del agregado.
- Cono de absorción de arenas y el pisón.

Procedimiento:

- Se pesa una muestra de 1 kg del cual se vaciará en un recipiente la muestra y se le agregará agua y se dejará reposando durante 24 horas.
- Pasada las 24 horas, se retira el agua del recipiente y el agregado se extiende en papel de bolsa de cemento limpio, dejándolo a la luz solar y a la corriente de aire; para lograr un secado superficialmente.

Ilustración 14: Saturado y semi secado del agregado para peso específico



Fuente: Elaboración propia

- Al estar el agregado seco superficialmente, la muestra es colgada en el cono de absorción; llenándolo en tres capas iguales dando en total de 25 golpes con el pisón. Si al momento de retirar el cono, queda las $\frac{3}{4}$ partes del cono; indica que la muestra se encuentra verdaderamente seca superficialmente, pero saturada interiormente.

Ilustración 15: Realización de semiseco para la determinación de absorción del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

- La muestra secada superficialmente se pesará 500 gramos que posteriormente se le agregará a la fiola, previamente antes se pesa la fiola vacía y con agua.
- Se ingresa la muestra en la fiola y al mismo tiempo se va agregando el agua destilada hasta los 500 cm³; posteriormente con la palma de tu mano en la base se mueve hasta eliminar los vacíos, dejándolo reposar durante un día entero.

- Al día siguiente se pesa la fiola con la muestra, luego se vierte la muestra en un recipiente y se va al horno a una temperatura constante de 100 ± 5 °C durante 24 horas.
- Se retira la muestra del horno, se deja enfriar un tiempo y se procede al pesaje de la muestra.
- Procesan los datos de laboratorio para obtener la densidad relativa y el porcentaje de absorción de la muestra.

Ilustración 16: Determinación de peso específico del agr. fino.



Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso.**

Conforme a la NTP 400.021 y ASTM C127 este ensayo me permite conocer su peso específico y su grado de absorción que llega a tener el agregado.

Materiales:

- Taras y bandejas.
- Balanza electrónica con exactitud de 0.5%.
- Cestilla de red de alambre con abertura no mayor a 3 mm.
- Horno.
- Muestra del agregado.

Procedimiento:

- La muestra de agregado se lava con la finalidad de eliminar el polvo y se deja sumergido en agua durante un día entero.

- Se aparta el material del agua y se coloca en una bandeja; con una franela se procede a secar la muestra de manera superficial. La muestra seca superficialmente, pero saturada interiormente se coloca en una tara y se procede a ser pesada.
- Se pesa la canastilla de alambre sumergida bajo el agua a una temperatura entre vacío y con el agregado 21 °C y 25 °C y también el peso de la muestra superficialmente seca con la canastilla bajo el agua.
- Se retira la muestra del agua y se coloca en una tara para posteriormente ser llevado al horno durante 24 horas. Al día siguiente se retira del horno y se deja reposar un momento para que se enfría la muestra; se pesa la muestra del agregado seca y se procede a ser los cálculos.

Ilustración 17: Determinación de la densidad relativa y absorción del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia.

- **Determinación del Peso Unitario Suelto de los agregados.**

Según la NTP 400.017 y ASTM C29 me permite determinar el volumen unitario de los agregados que varía de acuerdo al tamaño de su granulometría, del cual se adquiere a través de la división de peso de la muestra y el volumen.

Materiales:

- Bandeja.
- Recipiente de volumen conocido.
- Balanza electrónica con exactitud de 0.5%.
- Cucharón.
- Brocha.
- Regla de metal.

- Muestra del agregado

Procedimiento:

- Se debe conocer el peso del molde vacío, su diámetro y altura, para determinar su volumen del molde.
- Se llena el molde con el agregado, dejándolo caer a una altura de 5 centímetros hasta que rebose.
- Se elimina el material excedente con la regla de metal y con la ayuda de la brocha se limpia los residuos sueltos fuera del molde.
- Se pesa el agregado más el molde en la balanza, se toma dos muestras para obtener un promedio.

Ilustración 18:Elaboración del ensayo del peso volumétrico unitario del agregado.



Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo de Peso Unitario Compacto de los agregados.**

Según la NTP 400.017 y ASTM C29 me permite determinar el volumen unitario de los agregados que varía de acuerdo al tamaño de su granulometría, del cual se obtiene de la relación del peso entre el volumen.

Materiales:

- Bandeja.
- Recipiente de volumen conocido.
- Balanza electrónica con exactitud de 0.5%.

- Cucharón.
- Brocha.
- Regla de metal.
- Muestra del agregado.
- Varilla lisa de diámetro 5/8" con punta redondeado.
- Martillo de goma.

Procedimientos:

- Se debe conocer el peso del molde vacío, sus dimensiones para el cálculo de su volumen.
- Se completa el molde en tres capas con el agregado, en cada 1/3 se dará 25 varilladas en forma espiralada y quince golpes con el martillo de goma.
- Se elimina el material sobrante con la regla de metal y con una brocha se limpia los residuos sueltos fuera del molde.
- Se pesa el agregado más el molde en la balanza, se toma dos muestras para obtener un promedio.

Ilustración 19: Determinación del volumen unitario compactado de los agregados



Fuente: Elaboración propia.

Realización de ensayos del concreto

• **Ensayo para determinar el SLUMP**

De acuerdo a la normativa este ensayo conocerá la determinación del asentamiento del concreto, del cual se podrá conocer que tan trabajable es la mezcla.

Materiales:

- Cono de Abrams

Diámetro superior: 100 mm.

Diámetro inferior: 200 mm.

Altura: 300 mm

- Varilla lisa de diámetro 5/8" con punta redondeado.
- Cucharón.
- Wincha

Procedimientos:

- En primer lugar, se humedece el molde, la varilla y el cucharón antes de iniciar el ensayo.
- Se coloca el molde sobre una superficie seca, plana y no absorbente y se pisa los dos soportes para que no se levante.
- Se llena con el cucharón el molde de concreto en tres partes del volumen total, en cada 1/3 se dará 25 golpes por el interior con la varilla por toda la sección.
- Una vez alcanzada la última capa se enrasa y se procede a levantarlo de manera firme y se coloca a un costado, colocando la varilla encima del cono y se procede a medir el asentamiento.

Ilustración 20: Realización del ensayo de asentamiento en campo



Fuente: Elaboración propia.

• **Ensayo del concreto en estado Fresco: Realización de probetas**

Me permite conocer basándonos en muestra de concreto, cuando se encuentre en su estado endurecido su resistencia.

Materiales:

- Moldes cilíndricos
Diámetro: 150 mm.
Altura: 300 mm
- Varilla lisa de diámetro 5/8" con punta redondeado.
- Martillo de goma.
- Cucharón.
- Muestra del concreto.

Procedimientos:

- En primer lugar, se engrasa el molde después se moja la varilla y el cucharón antes de comenzar el ensayo.
- Se ubica el molde sobre una superficie seca, lisa y no absorbente.
- Se llena con el cucharón el molde de concreto en tres partes del volumen total, en cada 1/3 se dará veinticinco varillados uniformes y quince golpes por el exterior con el maso de goma distribuidas por todo el contorno.
- Se engrasa el molde una vez terminado de darle con el maso de goma en la última capa por exceso y se engrasa utilizando la varilla lisa.

Ilustración 21:Realización de Probetas en obra



Fuente: Elaboración propia.

- **Ensayo del concreto en estado Endurecido: Resistencia a la compresión**

Me permite conocer con base en una muestra de concreto este en su estado endurecido su resistencia. Según la norma antes mencionada, el método consiste en aplicar una carga de compresión axial al cilindro moldeado hasta que falle. Su cálculo de resistencia se obtiene de la carga máxima que alcanzo sobre el área.

Materiales:

- Máquina a la compresión
- Almohadillas de Neopreno.

Procedimiento:

- Se realiza el ensayo tan pronto se haya cumplido el día de que se realizara su ensayo de compresión, después de haber sido retirados del agua por curado.
- Los cilindros son ensayados a la edad determinada de fracturación en esta investigación se ensayó 2 muestra a los 7 días y 2 muestras a los 28 días.
- Se debe tener en cuenta la alienación de la compresora con la probeta cilíndrica.
- Se debe verificar que el indicador inicial debe ser cero.

Tabla 9: Tolerancia Permisible según NTP 339.185

Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible
24 horas	± 0.5 horas o 2.1 %
3 días	± 2 horas o 2.8 %
7 días	± 6 horas o 3.6 %
28 días	± 20 horas o 3 %
90 días	± 48 horas o 2.2 %

Fuente: [29]

Ilustración 22: Evaluando la resistencia a través de una carga a la compresión axial.



Fuente: Elaboración propia.

Plan de Procesamiento y Análisis de Datos

Esta investigación fue planteada en un plan de procesamiento de datos dividido en 7 fases, las cuales se describen a continuación.

- FASE I: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN
 - Recopilación de información bibliografía o virtual.
 - Análisis de toda la información recaudada de investigaciones similares.
 - Revisión de la normativa vigente.
 - Revisión reglamento nacional que estén relacionadas a la investigación.
- FASE II: OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES Y MUESTRAS DE CONCRETO DE LAS OBRAS.
 - Recorrer el área de investigación, para determinar el número de viviendas en construcción informal se estaban realizando.
 - Aplicación de una encuesta al maestro de obra, de algunos datos de la obra.

- Extracción del material utilizado en obra para posteriormente se analice en laboratorio.
- Toma de datos en campo sobre el vaciado de concreto para posteriormente ser analizado de acuerdo con la norma.
- FASE III: ENSAYOS DE LOS MATERIALES Y MUESTRA DE CONCRETO DE LAS OBRAS INFORMALES.
 - Ensayo a los agregados.
 - Elaboración de testigos, de una muestra obtenida en campo.
 - Elaboración del ensayo de asentamiento, a través del cono de Abrams.
 - Ensayo a la resistencia a Compresión.
- FASE IV: OBTENCIÓN DE MATERIALES Y ENSAYO PARA EL DISEÑO DE MUESTRA PATRÓN
 - Compra del agregado.
 - Ensayo de los agregados.
 - Análisis de datos.
 - Diseño de mezcla.
 - Ensayo a la resistencia a Compresión.
- FASE V: ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS PARCIALES
 - Obtención de los resultados de los ensayos
 - Procesamiento de los resultados
 - Analizar los agregados de construcción en laboratorio para obtener su relación agua/cemento.
 - Obtener la dosificación en volumen de los vaciados realizados en las obras.
- FASE VI: ELABORACIÓN DEL MANUAL
 - Analizar la información recolectada.

- Procesamiento de los resultados.
- Obtención de los resultados de los ensayos
- FASE VII: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FINALES
 - Análisis de los resultados finales.
 - Procesamiento de los resultados finales.
 - Interpretación de datos obtenidos.
- FASE VIII: PRESENTACIÓN FINAL
 - Presentación del proyecto ante el jurado.
 - Levantamiento de Observaciones.
 - Impresión del proyecto definitivo.
 - Definición de fecha y sustentación final de tesis.

Matriz de Consistencia

Tabla 10 :Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: Evaluación de la calidad del concreto en viviendas informales en Prolongación Las Quintas Sector I Distrito La Victoria -Chiclayo 2022					
Elaborado por: María Rosa Quiroz Larrea					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL		TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN
¿El concreto que se elabora en las obras del Sector I del distrito de la Victoria será de la calidad que técnicamente se requiere o es necesario proponer una mejora en su elaboración?	Determinar la calidad del concreto elaborado en obras del sector I el distrito de la Victoria y de ser necesario proponer mejoras para su elaboración.	El concreto que se elabora en las obras del sector I del distrito de la Victoria no cumple con los requerimientos normativos para su elaboración, por lo que no tiene la calidad requerida técnicamente.	VARIABLE DEPENDIENTE: La calidad del concreto	Aplicada	Las obras que se construyen en el sector I del distrito de la Victoria del año 2022
PROBLEMA ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	NIVEL DE APLICACIÓN	NIVEL DE APLICACIÓN	MUESTRA
Existe relación entre la dosificación de la mezcla y la calidad del concreto elaborados en obras del sector I del distrito de La Victoria.	Determinar si la dosificación de mezcla utilizado para elaborar concreto en obras del sector I de la Victoria es la adecuada.	La dosificación de mezclas utilizadas en las obras del Sector I del distrito de la Victoria no es la adecuada.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Elaboración del concreto en obra	Experimental - Cuantitativa	Las 10 obras de construcción que se encontraron en ejecución durante la investigación, del cual se analizaron todas.
Existe relación entre el proceso de elaboración del concreto y la calidad del concreto elaborado en obras del sector I del distrito de la Victoria	Determinar si el proceso seguido en la elaboración del concreto en obras del sector I del distrito de la victoria es el adecuado.	El procedimiento seguido para elaborar concreto en obras del Sector I del distrito de la Victoria no es el correcto.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Operación de variables

OPERACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Elaboración del concreto en obra	Es la mezcla de cemento, agregado, agua y eventualmente aditivo directamente en el lugar donde se desarrolla la construcción de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto.	Dosificación	Características de los agregados	Observación de campo	
			Calidad del agua	Ensayo de Laboratorio	
			Calidad del cemento	Pruebas de laboratorio	
			Medio de dosificación	Observación de campo	
			Dosificación utilizada	Recolección de dato de campo	
		Proceso de elaboración	Tipos de mezclador utilizado	Recolección de dato de campo	
			Tiempo de mezclado	Recolección de dato de campo	
			Nivel técnico de los operadores	Recolección de dato de campo	
		VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DEL CONCRETO	Un concreto sera de buena calidad cuando cumpla las especificaciones para las cuales fue diseñada. Esto se logra si los tecnicos y los materiales empleados para producirlo son de buena calidad.	Resistencia	Resistencia a la compresión
Trabajabilidad				Ensayo de Laboratorio	
				SLUMP ó asentamiento	Prueba de campo
				Tamaño máximo del agregado grueso	Dato obtenido en campo y comprobado en laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

Identificación de las obras ubicadas en el sector de investigación

Identificación de las construcciones informales que se están realizando

Estas viviendas han sido seleccionadas para poder ser examinadas durante la etapa de investigación, del cual se tomó en cuenta que sean viviendas informales, del cual no contaban con la asistencia de un profesional en el ámbito de construcción ya sea un Ingeniero Civil o Arquitecto.

Ilustración 23: Identificaciones de las obras encontradas



Fuente: Realización propia

Tabla 12 :Direcciones de las construcciones encontradas para estudio

N°	OBRAS	CÓDIGO
1	Avenida Quipus N° 1250	Obra N° 01
2	Avenida Los Andes N° 1960	Obra N° 02
3	Avenida Los Inkas N° 798	Obra N° 03
4	Avenida Las Ñustas N° 1742	Obra N° 04
5	Avenida Amautas N° 2020	Obra N° 05
6	Calle Andes N° 1733	Obra N° 06
7	Calle Tumi N° 182	Obra N° 07
8	Calle Tumi N° 167	Obra N° 08
9	Calle Tumi N°133	Obra N° 09
10	Avenida Unión N°2030	Obra N° 10

Fuente: Realización propia

Características comunes entre las viviendas de estudio

- La ejecución de trabajos de construcción estaba encargados directamente a un maestro de obra. Los propietarios consideran suficiente la experiencia práctica de los maestros para la correcta ejecución de su vivienda.
- Las obras analizadas no contaban con permisos por parte de la Municipalidad, de manera que no contaban con licencia para realizar la construcción.
- Las viviendas en estudio algunos contaban con planos, pero no estaban firmados por un profesional, puesto que se basaban en sus propios diseños.
- Las construcciones evaluadas correspondían a ampliaciones de edificaciones existentes y edificaciones nuevas.

Resultado de las encuestas.

Las encuestas realizadas se pueden observar en el Anexo 9, en el cual a continuación se detallará a través de tablas y gráficos. Mostrando los resultados obtenidos de cada una de las construcciones evaluadas.

Análisis de las encuestas realizadas

Marcas de Cemento utilizadas

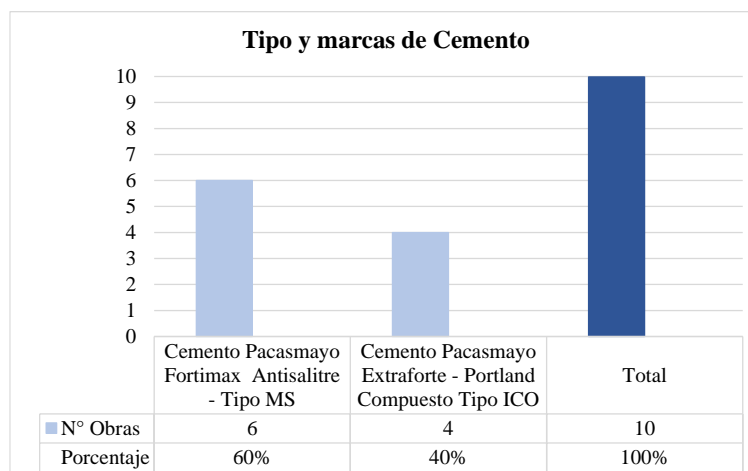
A continuación, se mostrará las marcas y tipos de cementos utilizados en las construcciones seleccionadas para el estudio de esta investigación.

Tabla 13: Marca y tipo de cemento

Obra N°	MARCA	TIPO DE CEMENTO
Obra N° 01	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 02	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 03	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 04	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 05	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 06	Pacasmayo	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 07	Pacasmayo	Cemento Extraforte - Portland Compuesto Tipo ICO
Obra N° 08	Pacasmayo	Cemento Extraforte - Portland Compuesto Tipo ICO
Obra N° 09	Pacasmayo	Cemento Extraforte - Portland Compuesto Tipo ICO
Obra N° 10	Pacasmayo	Cemento Extraforte - Portland Compuesto Tipo ICO

Fuente: Realización propia

Ilustración 24:Características del cemento de las viviendas autoconstruidas



Fuente: Realización propia

Se encontró de la marca de cemento más utilizada en el lugar de estudio fue la marca Pacasmayo representando el 100 % de obras analizadas. Por consiguiente, se encontró que en 6 obras se utilizó el cemento Pacasmayo Fortimax Antisalitire Tipo MS representando el 60%. Mientras que un 40% utilizó el cemento Pacasmayo Extraforte Ico.

Elemento estructural evaluado en la construcción.

A continuación, se muestra de las encuestas realizadas los elementos estructurales estudiadas fueron columnas, vigas de cimentación, vigas y losa.

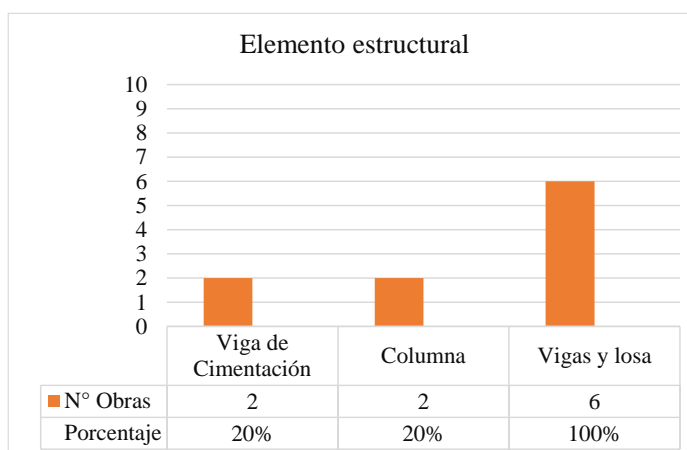
Tabla 14:Elementos estructurales

Obra N°	Elemento estructural
Obra N° 01	Vigas de cimentación
Obra N° 02	Columnas
Obra N° 03	Columnas
Obra N° 04	Vigas y losa
Obra N° 05	Vigas de cimentación
Obra N° 06	Vigas y losa
Obra N° 07	Vigas y losa
Obra N° 08	Vigas y losa

Obra N° 09	Vigas y losa
Obra N° 10	Vigas y losa

Fuente: Realización propia

Ilustración 25: Elemento estructural vaciado



Fuente: Realización propia

Se observa que el tipo de elemento evaluado para el desarrollo de esta investigación. De las 10 obras analizadas, 2 elementos evaluados fueron vigas de cimentación representando el 20%, 2 elementos fueron columnas representando el 20% y finalmente 6 vigas y losas que equivalen 60%.

Cemento empleado de acuerdo al elemento estructural

Con respecto al punto anterior se mostrará el tipo de cemento utilizado de acuerdo con los elementos estructurales vaciados en las viviendas del Sector I del distrito la Victoria.

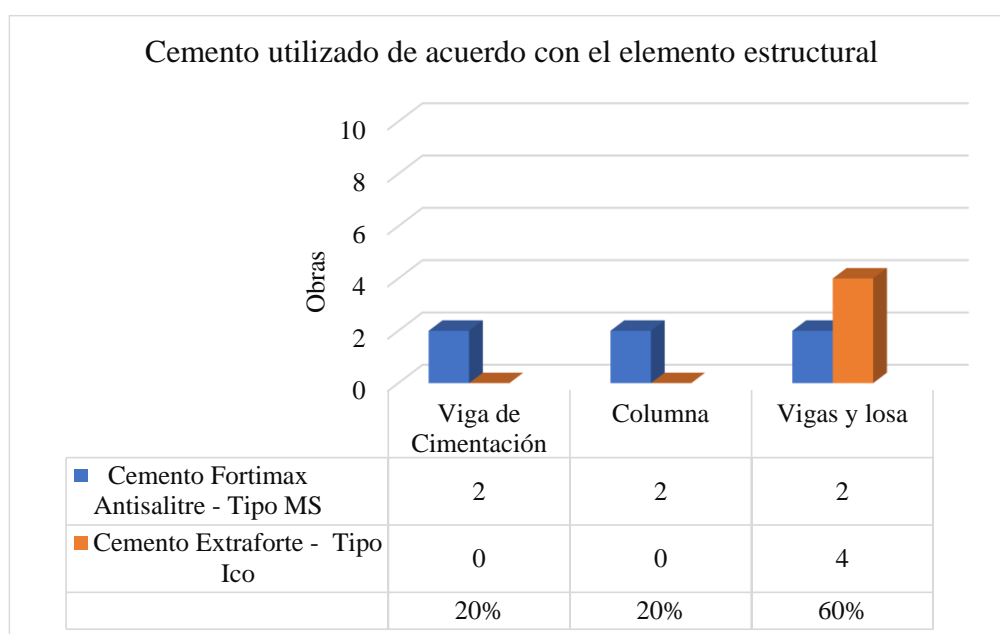
Tabla 15: Cemento utilizados de acuerdo a los elementos estructurales

Obra N°	Elemento	CEMENTO
Obra N° 01	Viga de cimentación	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 02	Columnas	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 03	Columnas	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 04	Vigas y losa	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)

Obra N° 05	Vigas de cimentación	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 06	Vigas y losa	Cemento Fortimax Antisalitre - Tipo MS (MH)
Obra N° 07	Vigas y losa	Cemento Extraforte - Tipo Ico
Obra N° 08	Vigas y losa	Cemento Extraforte - Tipo Ico
Obra N° 09	Vigas y losa	Cemento Extraforte - Tipo Ico
Obra N° 10	Vigas y losa	Cemento Extraforte - Tipo Ico

Fuente: Realización propia

Ilustración 26: Cemento utilizado acorde con el elemento estructural vaciado



Fuente: Realización propia

Los elementos tantas columnas, vigas de cimentación y vigas utilizaron el Cemento Fortimax Antisalitre tipo MS que es considerado un cemento hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación. Mientras que para las vigas en su mayoría utilizó el Cemento Extraforte tipo Ico considerado un cemento adicionado.

Procedencia de los agregados

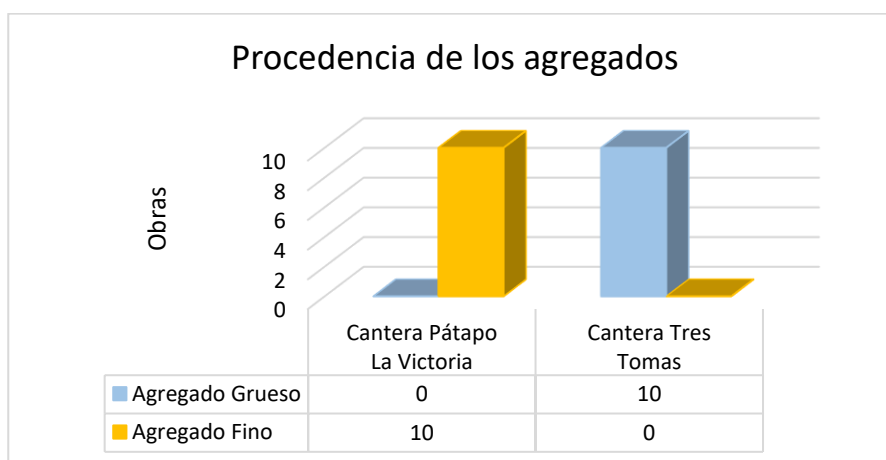
Se puede observar que de acuerdo a la encuesta realizada se obtuvo que, de las 10 construcciones evaluadas, su procedencia de sus agregados fue la siguiente. En primer lugar,

se obtuvo con respecto al agregado fino de las 10 construcciones evaluadas resulto que las 10 obras su arena proviene de una misma cantera, representando así el 100 % de su material era extraído de la cantera La Victoria – Pátapo (Chongoyape). En segundo lugar, se obtuvo con respecto al agregado grueso de las 10 construcciones evaluadas resulto que las 10 obras su piedra proviene de una misma cantera, representando así el 100 % de su material era extraído de la cantera Tres Tomas (Mesones Muro).

Tabla 16:Procedencia de los agregados

Obra	Agregado Fino	Agregado Grueso
Obra N°01	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°02	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°03	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°04	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°05	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°06	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°07	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°08	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°09	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas
Obra N°10	Cantera Pátapo La Victoria	Cantera Tres Tomas

Ilustración 27:Procedencia de los agregados

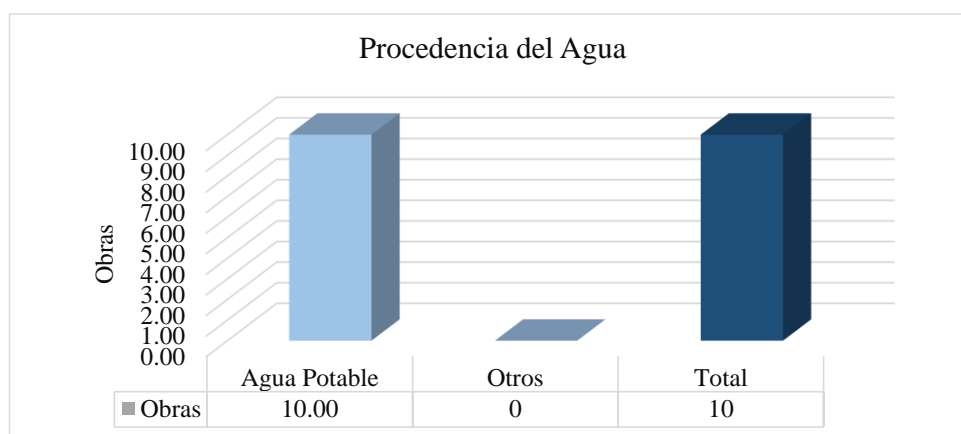


Fuente: Elaboración propia

Procedencia del agua utilizada

Se pudo observar durante el proceso de realización de concreto en las obras analizadas. Todas las viviendas el agua que utilizaban para la realización del concreto era potable. Se procedió hacer un análisis químico del agua y comprobar que si cumple con lo exigido con la norma.

Ilustración 28: Procedencia de Agua potable



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Parámetros químicos del agua analizada.

Parámetros Químicos de la muestra de Agua				
Procedencia: Calle Tumi N°167				
Parametro	Unidad	Resultado	Concentración máxima en el agua de mezcla Combinada	Referencia
Sales Solubles totales	ppm	600		NTP 339.152
Ph		7.09		NTP 339.088
Cloruros	ppm	1.78		NTP 339.088
Sulfatos	ppm	39.36		NTP 339.088
Alcalis	ppm	18.61		NTP 339.088
Solidos totales de la masa	ppm	211		NTP 339.088
Sólidos disueltos totales	ppm	211	Agua transparente	NTP 339.088
Solidos Suspendidos Totales	ppm	0	Agua transparente	NTP 339.088
Materia Orgánica	ppm	N.D		NTP 339.088

Fuente: Elaboración propia

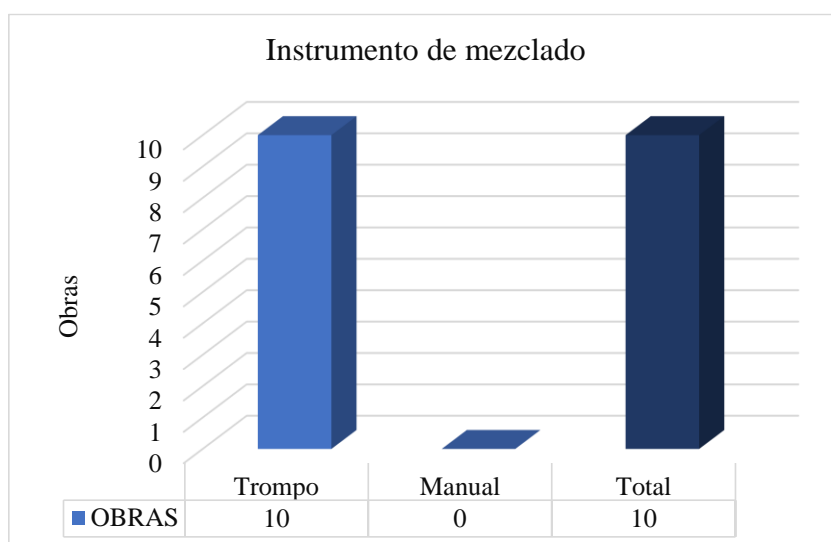
Los datos obtenidos de la realización del ensayo químico del agua son comparados con los límites que establece la norma que debe de cumplir para que pueda ser apta para la construcción, ya que se encuentra dentro de los límites.

El PH del agua potable debe de estar entre 7 y 8.5 por lo cual se puede observar que el Agua es potable.

Tipo de mezclado utilizado

Se puede observar en la siguiente ilustración que en las viviendas en construcción de acuerdo a la encuesta realizada se obtuvo que el 100% realizaba su elaboración del concreto utilizando una mezcladora. Conviene aclarar que la mayoría de mezcladoras utilizadas se encontraban un poco deterioradas.

Ilustración 29:Instrumento de mezclado



Fuente: Elaboración propia

Tiempo de Mezclado en obra

La norma E0.60, indica que todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora debe de descargarse completamente antes de volver a cargar [10]

Tabla 18:Tiempo de Mezclado

Obra N°	Elemento Estructural	Tiempo de mezclado
Obra N° 01	Vigas de cimentación	53
Obra N° 02	Columnas	43
Obra N° 03	Columnas	46

Obra N° 04	Vigas y losa	47
Obra N° 05	Vigas de cimentación	46
Obra N° 06	Vigas y losa	56
Obra N° 07	Vigas y losa	45
Obra N° 08	Vigas y losa	45
Obra N° 09	Vigas y losa	38
Obra N° 10	Vigas y losa	50

Fuente: Elaboración propia

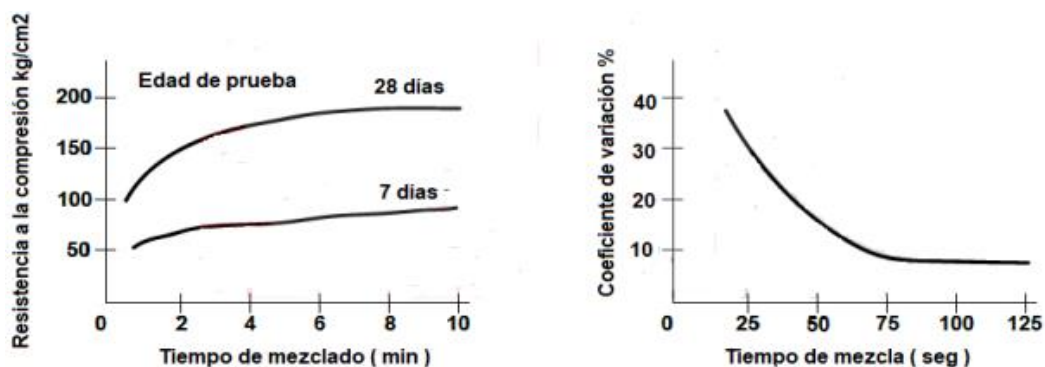
La norma E0.60 indica que el tiempo de mezclado debe ser no menor a 90 segundos después de haber colocado todos los materiales, del cual según lo obtenido en campo se encuentra por debajo del límite mínimo que exige la norma. [10]

De acuerdo a lo obtenido en campo se puede observar que el tiempo de vaciado está muy por debajo del límite, encontrándose que el menor tiempo obtenido de mezclado después de colocar todos los materiales es de 38 segundos y el máximo tiempo obtenido es de 50 segundos.

En otro estudio realizado se obtuvo que el tiempo de mezclado de 40 obras evaluadas el 12.5% cumplía con el límite mínimo y el 87.5 tenían el tiempo menos al límite. [9]

Como se puede observar en las dos investigaciones aún se siguen apreciando la deficiencia de que el tiempo de vaciado no es el adecuado y que posteriormente se va a ver reflejado en su resistencia.

Ilustración 30: Relación entre el tiempo y desarrollo de resistencia



Efecto del tiempo de mezclado en la calidad del concreto

Fuente: Manual de elaboración del concreto

Se puede apreciar que han utilizado los maestros en el Sector I del distrito de La Victoria, el tiempo de mezclado que fue realizado en el trompo se encuentra en un rango de 38 a 56 segundos. Siendo el tiempo más usado 45 segundos después de haber colocado todos los materiales de 90 segundos que indica la norma como mínimo de tiempo de mezclado.

De acuerdo con la ilustración 31 se puede observar en las gráficas, cuando menor sea el tiempo de mezclado, su resistencia tiende a bajar. El tiempo recomendado de acuerdo a esta fuente es de 1 minuto y medio. Analizando los datos obtenidos del estudio, se observó claramente que el 100% de las obras analizadas, se encontraban por debajo del límite mínimo.

En conclusión, se podría indicar que, para un mezclado realizado de 40 segundos, su resistencia disminuye un 25% siendo un valor crítico, debido a que su resistencia que se obtiene no cumple con lo recomendado por la norma.

Tiempo de Curado en obra

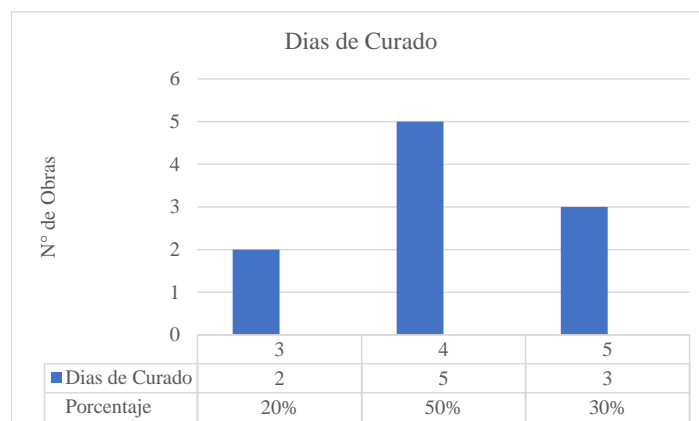
El tiempo de curado en obra de acuerdo a la norma E0.60 y la NTP 339.033 indica que el tiempo de curado mínimo de 7 días, iniciando un día después del vaciado. [10] Es importante recordar que el tiempo de curado es un punto clave para la calidad del concreto. Se pudo apreciar que un 20% cura durante 3 días, un 50% lo cura 4 días y un 30% lo cura 5 días.

Tabla 19: Tiempo de curado en obra

Obra	Curado (días)
Obra N°01	4
Obra N°02	4
Obra N°03	5
Obra N°04	4
Obra N°05	3
Obra N°06	4
Obra N°07	3
Obra N°08	5
Obra N°09	5
Obra N°10	4

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31: Días de curado en obras



Fuente: Elaboración propia

Dosificación empleada en obra

A continuación, se observarán dos partes: la primera parte es la dosificación por baldes realizados por los maestros de obra y la segunda parte se dará la dosificación utilizada pie³.

Tabla 20: Medidas del balde utilizado en obra

Obra N°	DATOS DEL BALDE				
	Diámetro Superior (m)	Diámetro Inferior (m)	Altura Total (m)	Altura de llenado (m)	Volumen (m ³)
Obra N° 01	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 02	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 03	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 04	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 05	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 06	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 07	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 08	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 09	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020
Obra N° 10	0.30	0.27	0.36	0.31	0.020

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que las medidas de los baldes son iguales en todas las obras, incluso la altura de llenado. Los maestros en obra optan por no llenarlo hasta el ras, sino a unos 5 centímetros antes para que lo puedan cargar y llevar al trompo. Se observó que los baldes se encontraban limpios y se limpiaban con agua cada vez que se llenaba el balde con la mezcla de concreto. Con los datos obtenidos me permite conocer su volumen del balde para posteriormente obtener mi relación agua / cemento.

Tabla 21: Datos de la dosificación en balde

OBRAS	DOSIFICACIÓN (bls: balde: balde/ balde por bolsa)	DOSIFICACIÓN (pie3: pie3: pie3/ lts por bolsa)
Obra N°01	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts
Obra N°02	1.00: 4.00: 5.00 / 2.0	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts
Obra N°03	1.00: 4.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts
Obra N°04	1.00: 4.00: 5.00 / 2.0	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts
Obra N°05	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts
Obra N°06	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts
Obra N°07	1.00: 4.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts
Obra N°08	1.00: 5.00: 6.00 / 2.0	1.00: 3.49: 4.19 / 39.6 lts
Obra N°09	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts
Obra N°10	1.00: 4.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.15: 3.94 / 49.4 lts

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar en la tabla las distintas dosificaciones utilizadas en las obras por los maestros. Se observa que la proporción de agregado grueso y la de agregado fino en la mayoría de los casos es la misma. Las dosificaciones más encontradas fueron 1.00: 4.00:4.00 y 1.00: 5.00: 5.00 en medida de baldes.

Ilustración 32: Visita del día de Vaciado

Fuente: Elaboración propia

En otro estudio realizado se obtuvo que el tiempo de mezclado de 40 obras evaluadas las dosificaciones empleadas en las construcciones fueron 1:5:5 y 1:4:5 en medidas de balde [9]

Como se puede observar en las dos investigaciones se asemejan en las dosificaciones obtenidas en campo, debido a que los maestros de obras realizan sus dosificaciones de acuerdo a su experiencia obtenida al trabajar en otras obras sin tener en cuenta que las dosificaciones dependen del agregado, el tipo de cemento y el mezclado.

Resultados de la relación Agua / Cemento

La Norma E0.060 indica que su relación de agua y cemento va a variar dependiendo al tipo de exposición que esta se encuentre. [10]

Tabla 22:Requisitos para condiciones especiales

Condición de la exposición	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal *	f_c mínimo (MPa) para concretos de peso normal o con agregados ligeros*
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua.	0,50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda o a productos químicos descongelantes.	0,45	31
Para proteger de la corrosión el refuerzo de acero cuando el concreto está expuesto a cloruros provenientes de productos descongelantes, sal, agua salobre, agua de mar o a salpicaduras del mismo origen.	0,40	35

Fuente: [10]

Tabla 23:Requisitos si está expuesto a Sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO_4) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO_4) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f_c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	—	—	—
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Fuente: [10]

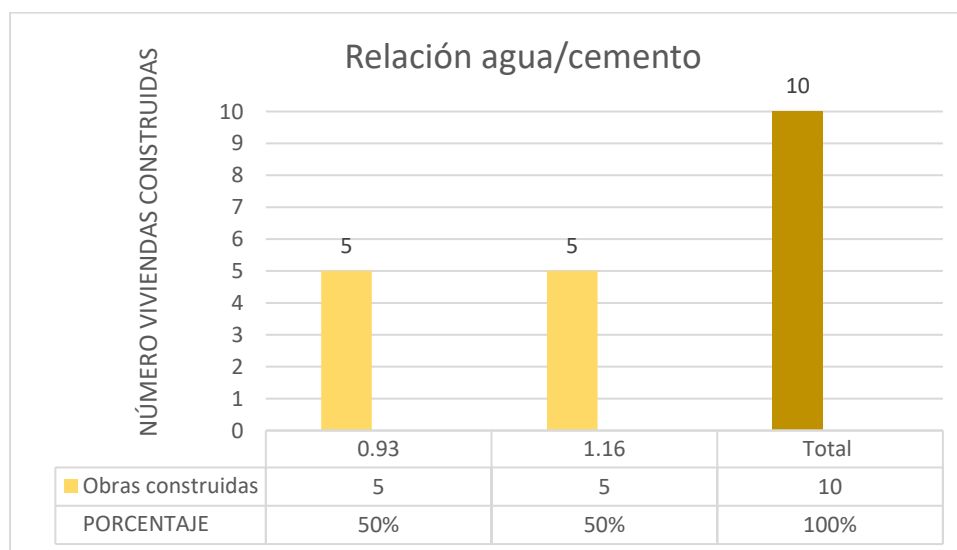
Del cual al no conocer en si a que agentes será expuesto el concreto en obra su relación de agua cemento debe de encontrarse en el rango mayor a 0.40 pero menor a 0.5.

Para obtener la relación entre el agua / cemento real de obra; se procede a obtener el volumen del balde utilizado.

Tabla 24:Relación agua /cemento

OBRAS	DOSIFICACIÓN (pie3: pie3: pie3/ lts por bolsa)	Agua /Cemento
Obra N°01	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	1.16
Obra N°02	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	0.93
Obra N°03	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	0.93
Obra N°04	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	0.93
Obra N°05	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	1.16
Obra N°06	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	1.16
Obra N°07	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	0.93
Obra N°08	1.00: 3.49: 4.19 / 39.6 lts	0.93
Obra N°09	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	1.16
Obra N°10	1.00: 3.15: 3.94 / 49.4 lts	1.16

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33:Relación agua/cementos obtenidos en obra

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la relación agua/ cemento con los datos obtenidos en campo, el resultado de las 10 obras evaluadas: 5 obras presentan una relación de 0.93 y 5 obras presentan 1.16,

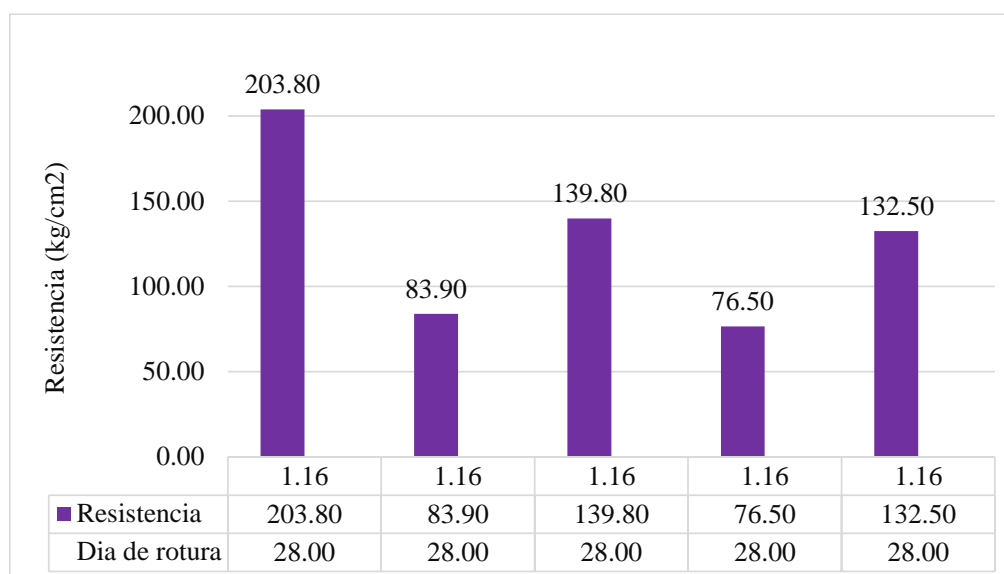
lo cual es demasiado elevado. A causa de que el maestro de obra utiliza demasiada agua para que consiga trabajabilidad, sin tener en cuenta que afectara gravemente su resistencia.

Es necesario recalcar que dicha relación es calculada a través del número de baldes que se utilizó durante el vaciado, por ejemplo, la relación $a/c=1.16$ equivale a 2.5 baldes de agua de 20 litros utilizados en las obras y la relación $a/c=0.93$ equivale a 2 baldes.

Influencia de la relación $a/c=1.16$ en la resistencia a la compresión para probetas evaluadas a los 28 días

Se mostrará el análisis de la resistencia dada a los 28 día, del cual se apreciará que ha menor relación agua cementante mayor será su resistencia. El curado de las probetas fueron de acuerdo a la normativa.

Ilustración 34: Resistencia obtenidas para una



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que de 5 viviendas construidas en el Sector I del distrito La Victoria presentaron tener una $a/c=1.16$ ninguno llego a la resistencia mínima que debe obtener $f'c=210$ kg/cm². Esto es muy preocupante tanto de durabilidad como de resistencia.

Las probetas ensayadas a los 28 días pese a que cuentan con una relación $a/c=0.93$ iguales sus resistencias varían. La resistencia mínima obtenida fue de 77 kg/cm² y una resistencia máxima de 204 kg/cm², cabe resaltar que el curado se dio acorde a la normativa.

Un punto importante que se tiene que mencionar es el tipo de compactación, debido a que realizaban su compactación de manera manual con una varilla corrugada, generando así una compactación ineficiente que puede generar presencias de vacío, alterando así su resistencia.

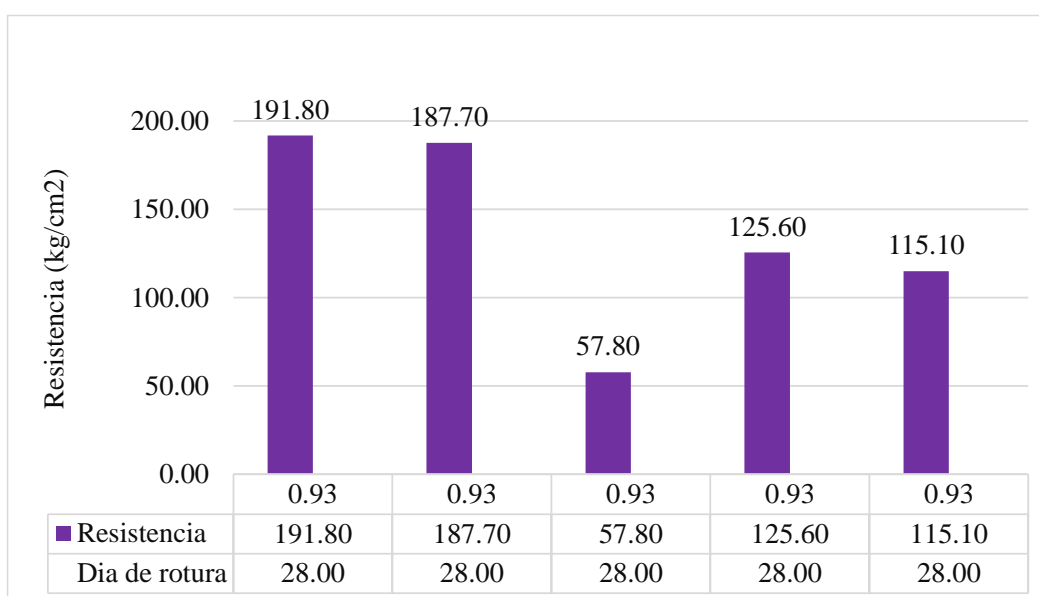
Por otra parte, el tiempo de mezclado ya mencionado anteriormente, cumple uno de los papeles importantes para su resistencia del concreto. Ha menor tiempo de mezclado en el trompo, menor será su resistencia. Es por ello que se recomienda un correcto mezclado como mínimo 90 segundos después de haber colocado todos los materiales. [30]

Por último, las dosificaciones empleadas por los maestros de obra son muy similares tanto para el agregado fino como el agregado grueso encontrándose el mismo volumen que se utiliza para el agregado fino es igual al agregado grueso, teniendo una variación solo de la cantidad de agua.

Influencia de la relación $a/c=0.93$ en la resistencia a la compresión para probetas evaluadas a los 28 días

Se mostrará el análisis de la resistencia dada a los 28 día, del cual se apreciará que ha menor relación agua cementante mayor será su resistencia. El curado de las probetas fueron de acuerdo a la normativa.

Ilustración 35: Resistencia obtenidas para una



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que de 5 viviendas construidas en el Sector I del distrito La Victoria presentaron tener una $a/c=0.93$ ninguno llegó a la resistencia mínima que debe obtener $f'c=210$ kg/cm². Esto es muy preocupante tanto de durabilidad como de resistencia.

Las probetas ensayadas a los 28 días pese a que cuentan con una relación $a/c=0.93$ iguales sus resistencias varían. La resistencia mínima obtenida fue de 58 kg/cm² y una resistencia máxima de 192 kg/cm², cabe resaltar que el curado se dio acorde a la normativa.

Un punto importante que se tiene que mencionar es el tipo de compactación, debido a que realizaban su compactación de manera manual con una varilla corrugada, generando así una compactación ineficiente que puede generar presencias de vacío, alterando así su resistencia.

Por otra parte, el tiempo de mezclado ya mencionado anteriormente, cumple uno de los papeles importantes para su resistencia del concreto. Ha menor tiempo de mezclado en el trompo, menor será su resistencia.

Ensayo del Concreto Fresco

Ensayo de Asentamiento

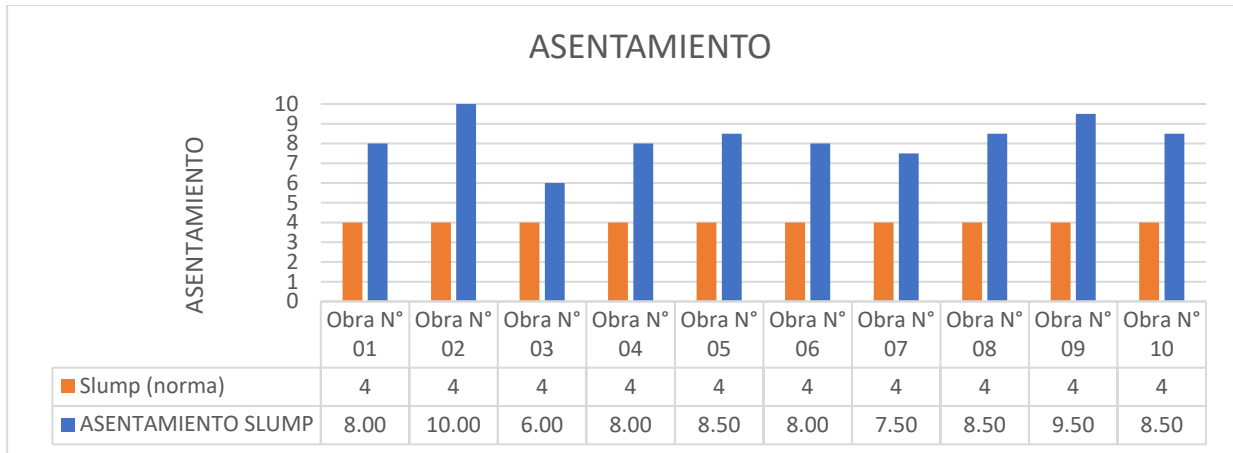
La siguiente tabla, se puede observar los diferentes tipos de asentamientos obtenidos en las obras analizadas para la investigación.

Tabla 25: Asentamiento obtenido en campo

OBRAS	SLUMP (Pulg)	Agua /Cemento
Obra N°01	8.00	1.16
Obra N°02	10.00	0.93
Obra N°03	6.00	0.93
Obra N°04	8.00	0.93
Obra N°05	8.50	1.16
Obra N°06	8.00	1.16
Obra N°07	7.50	0.93
Obra N°08	8.50	0.93
Obra N°09	9.50	1.16
Obra N°10	8.50	1.16

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36: Asentamiento (SLUMP) obtenidos en obra



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37: Asentamiento de la obra N°01.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 38:Asentamiento de la obra N°02.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 39:Asentamiento de la obra N°03.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 40:Asentamiento de la obra N°04.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 41:Asentamiento de la obra N°05.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 42: Asentamiento de la obra N°06.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 43: Asentamiento de la obra N°07.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 44: Asentamiento de la obra N°08.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 45: Asentamiento de la obra N°09.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 46: Asentamiento de la obra N°10.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla debido a que su relación agua cemento estaba muy elevada por encima del límite establecido, se ve reflejado a través del ensayo de asentamiento dando como resultado un concreto muy trabajable teniendo un asentamiento mínimo encontrado de 6" y un máximo de 10".

Las muestras de concreto extraídas de la elaboración de una tanda de concreto se observó que los maestros realizan una mezcla suelta, lo que de acuerdo con lo que indica la norma

entre los límites que debe ser es de 4” para que pueda llegar a la resistencia de un elemento estructural.

Ensayo de Elaboración y curado de Concreto

La elaboración de probetas de concreto fue realizada de acuerdo a la NTP339.033 y ACI308; del cual fueron realizadas durante el proceso de vaciado de un elemento estructural del cual se realizaron 3 probetas en cada obra.

Ilustración 47:Realización de testigos.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Datos de la realización de testigos

Obra N°	Elemento estructural	Día de vaciado	Día de inicio curado
Obra N° 01	Vigas de cimentación	16/09/2022	17/09/2022
Obra N° 02	Columnas	17/09/2022	18/09/2022
Obra N° 03	Columnas	20/09/2022	21/09/2022
Obra N° 04	Vigas y losa	22/09/2022	23/09/2022
Obra N° 05	Vigas de cimentación	23/09/2022	24/09/2022
Obra N° 06	Vigas y losa	29/09/2022	30/09/2022
Obra N° 07	Vigas y losa	23/09/2022	24/09/2022
Obra N° 08	Vigas y losa	22/09/2022	23/09/2022
Obra N° 09	Vigas y losa	22/09/2022	23/09/2022
Obra N° 10	Vigas y losa	25/09/2022	26/09/2022

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo del Concreto Endurecido

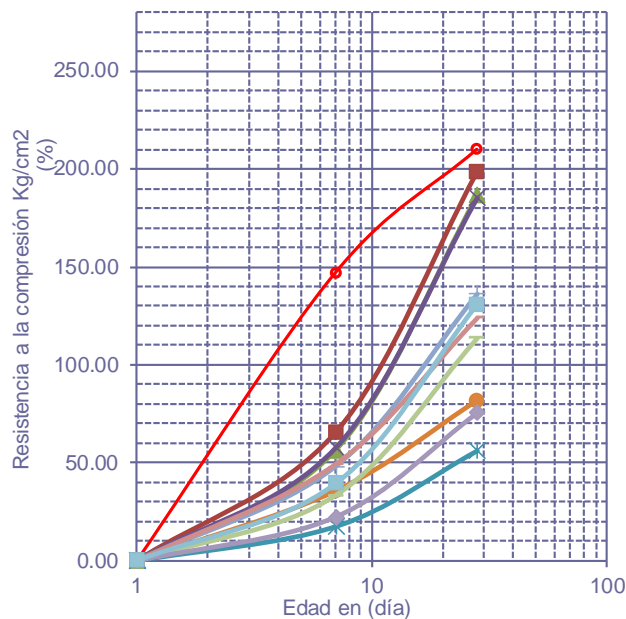
Resistencia a la Compresión

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos a la resistencia a la compresión de los testigos extraídos en las obras.

Tabla 27: Resistencias obtenidas de las 10 obras

OBRAS	DOSIFICACIÓN (pie3: pie3: pie3/ lts por bolsa)	7 día (Kg/cm2)	28 día (Kg/cm2)
Obra N°01	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	141.00	204.00
Obra N°02	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	122.00	192.00
Obra N°03	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	123.00	188.00
Obra N°04	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	38.00	58.00
Obra N°05	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	77.00	84.00
Obra N°06	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	104.00	140.00
Obra N°07	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	105.00	126.00
Obra N°08	1.00: 3.49: 4.19 / 39.6 lts	71.00	115.00
Obra N°09	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	48.00	77.00
Obra N°10	1.00: 3.15: 3.94 / 49.4 lts	84.00	132.00

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 48: Curva de las resistencias

Fuente: Elaboración propia.

De los ensayos realizados se pudo observar los valores de resistencia a la compresión f'_c máximo obtenidos de acuerdo a las dosificaciones realizadas el día del vaciado. Observando que ninguno llegó a la resistencia requerida que es 210 kg/cm² a los 28 días. Se puede apreciar que el mínimo valor obtenido fue de 58 kg/cm² y el valor máximo obtenido fue de 204 kg/cm², lo cual es sumamente preocupante debido a que en la norma E.060 en el capítulo 21 indica que la resistencia mínima para elementos que se encuentren a fuerzas inducidas a sismo la resistencia la compresión del concreto no debe de ser menor a 21MPa o 210 kg/cm², ni mayor a 55 MPa o 550 kg/cm². Dicho esto los resultados obtenidos en las construcciones son realmente preocupantes. Por lo tanto, más adelante se planteará un diseño que ayude a mejorar en la elaboración del concreto. Tales tipos de ruptura obtenidos se puede observar en anexos.

Tipos de fallas en las probetas evaluadas según norma

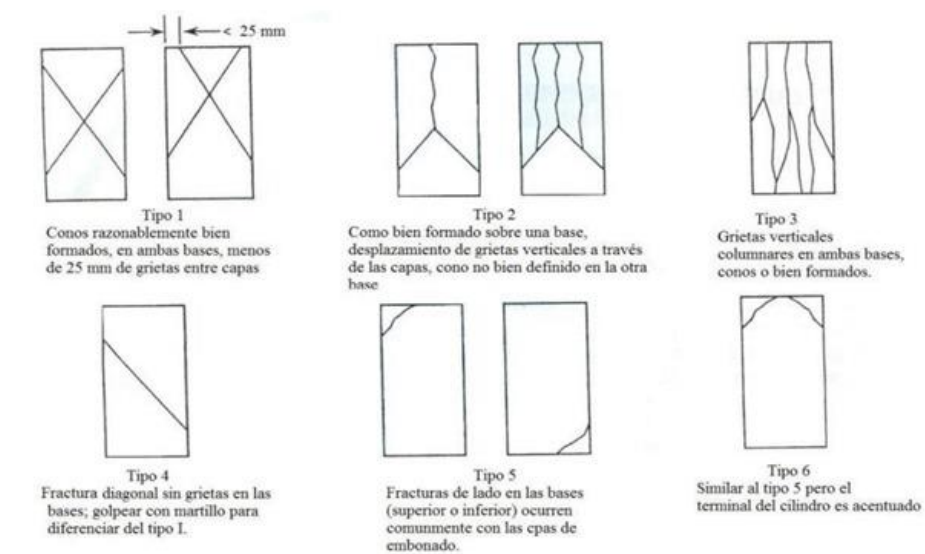
Se mostrará el tipo de rotura obtenida mediante el ensayo de compresión. Las probetas fueron curados de acuerdo a la normativa NTP339.034, las fallas para una $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ según la norma E0.60 en el capítulo 21.

Ilustración 49: Análisis de tipo de rotura de probeta



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 50:Tipos de rotura de acuerdo a la NTP 339.034



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28:Tipos de fallas de los testigos extraídos en las obras

OBRAS	Testigos ensayados	Tipo de Falla en probetas					
		1	2	3	4	5	6
Obra N°01	2				2		
Obra N°02	2				2		
Obra N°03	2			1		1	
Obra N°04	2			1			1
Obra N°05	2			1	1		
Obra N°06	2					2	
Obra N°07	2					2	
Obra N°08	2			1	1		
Obra N°09	2			1			1
Obra N°10	2				1	1	
TOTAL	20	0	0	5	7	6	2
	100%	0	0	25%	35%	30%	10%

Fuente: Elaboración propia

Las probetas que fueron analizadas para una resistencia de $f'c=210$ kg/cm², podemos observar que el tipo de falla que más se encontró es el tipo 4 (fractura diagonal sin grietas en las bases) representando el 35%. Luego se encuentra el tipo de falla tipo 5 (fractura de lados en las bases) con un 30%, enseguida esta con un 25% el tipo de falla 3 (grietas verticales) y finalmente se encontró el tipo de falla 6 (el terminar del cilindro es acentuado) con un 10%

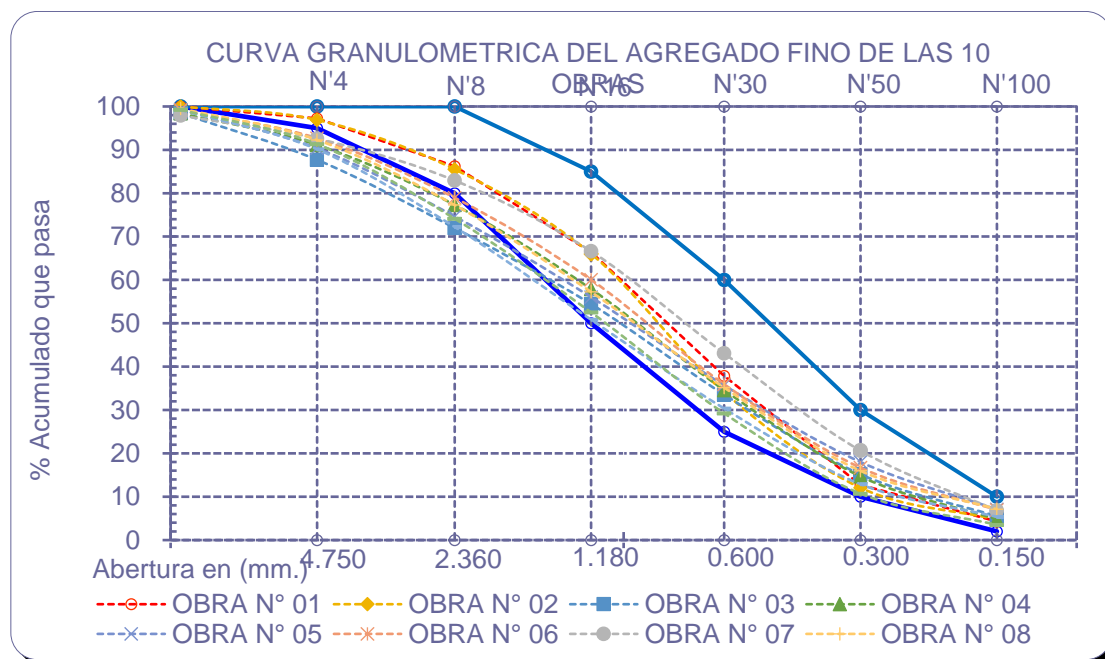
Resultados de los Ensayos de Laboratorio

Análisis Granulométrico del Agregado Fino

Se realizaron los ensayos a los agregados en este caso se observarán los resultados de los ensayos granulométricos del agregado fino, para conocer su distribución de tamaño y conocer si cumple con lo que establece la norma.

Los agregados fueron extraídos de las obras del cual, de acuerdo con las encuestas, indica que son provenientes de la Cantera Pátapo -La Victoria, su análisis es lo siguiente:

Ilustración 51: Curvas Granulométricas de los Agregados Finos.



Fuente: Elaboración propia.

De las granulometrías realizadas a los agregados Finos que han sido extraídos en obra se puede apreciar que de acuerdo a los límites que establece la Norma como requisitos sobre el porcentaje que pasa, se puede apreciar los siguiente:

Los agregados que han sido analizados todos ha sido de una misma cantera en este caso la cantera de La Victoria – Pátapo, presentan una uniformidad en su granulométrica dentro de los límites establecidos.

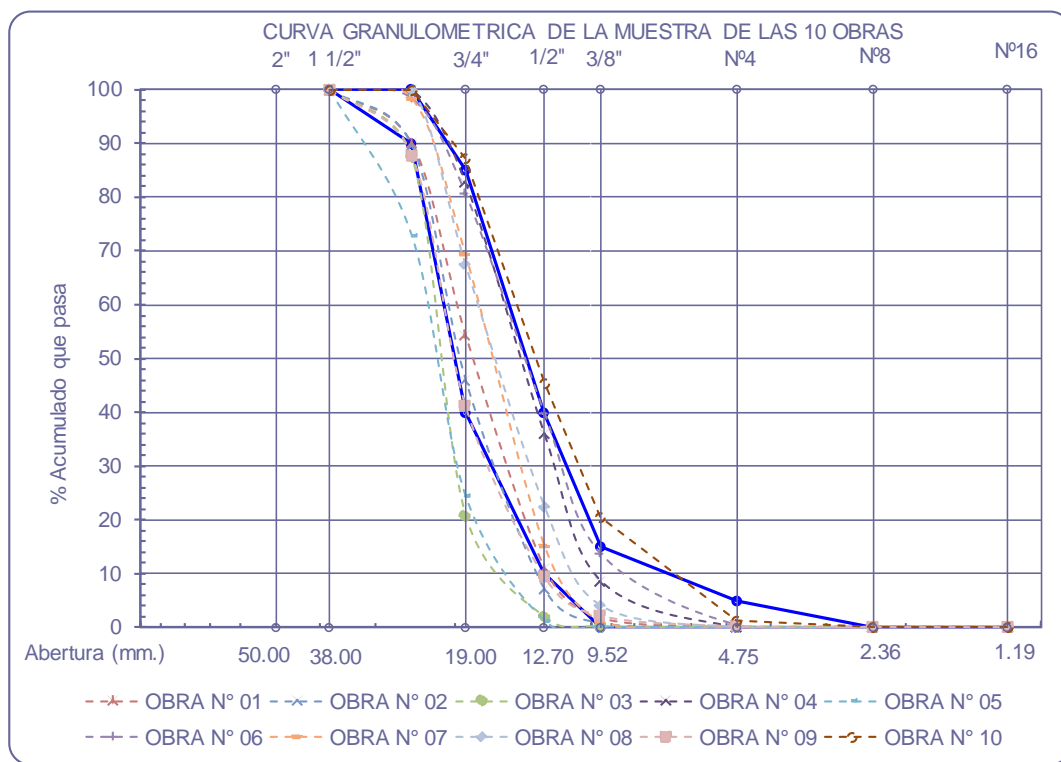
Los módulos de fineza del agregado fino de acuerdo a lo establecido en la norma indica que deben ser mayores a 2.3 pero menor a 3.1 para que pueda tener una trabajabilidad y mejor resistencia, del cual de acuerdo a lo analizado se puede observar que se encuentran dentro del rango que se establece.

Análisis Granulométrico del Agregado Grueso

Se realizaron los ensayos a los agregados en este caso se observarán los resultados de los ensayos granulométricos del agregado grueso, para conocer su distribución de tamaño y conocer si cumple con lo que establece la norma.

Los agregados fueron extraídos de las obras tal cual, de acuerdo con las encuestas, indica que son provenientes de la Cantera Tres Tomas, su análisis es lo siguiente:

Ilustración 52: Curvas granulométricas de los agregados gruesos.



Fuente: Elaboración propia.

De las granulometrías realizadas a los agregados Gruesos que han sido extraídos en obra se puede apreciar que de acuerdo a los límites que establece la Norma como requisitos sobre el porcentaje que pasa, se puede apreciar los siguiente:

Los agregados que han sido analizados todos ha sido de una misma cantera en este caso la cantera de Tres Tomas, presentan una uniformidad en su granulométrica dentro de los límites establecidos.

Los límites establecidos fueron seleccionados de la normativa, del cual va en relación con su relación su tamaño máximo nominal.

Del estudio realizado, se encontró que 6 obras utilizaron piedra de ¾” y 4 obras de 1”.

Análisis regresivo desde la dosificación obtenida en las obras

En esta parte se procederá a realizar un análisis regresivo partiendo desde sus dosificaciones en volumen para conocer la resistencia del diseño, por lo cual se van a seguir los siguientes pasos:

1. Elemento evaluado
2. Característica del agregado obtenidos en laboratorio
3. Dosificación en base a una bolsa de cemento
4. Peso diseño del material
5. Relación agua/cemento
6. Cálculo de resistencia

A continuación, se procede a realizar los pasos indicados anteriormente, para conocer el cálculo de resistencia que ha sido diseñado:

- **Obra N° 01:**
 - **Elemento evaluado:** Viga de Cimentación
 - **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°01	Agr. Fino	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2562	2629
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1267	1402
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1542	1534

4.- Contenido de absorción (%)	1.50	0.82
5.- Contenido de humedad (%)	2.18	0.12
6.- Módulo de fineza:	2.95	1"

- **Dosificación en volumen en pie³ obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie ³)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts/pie ³)
Obra N°01	1.00	3.49	3.49	49.40

- **Peso diseño del material**

Cemento:

Calculo:	Cemento (Kg)
$P_{Cemento} = 1 \text{ pie}^3 = 1 \text{ bolsa de cemento}$	42.5

Agregado Fino:

Calculo:	Agregado Fino (Kg)
$P_1 = \text{Dosificación}(\text{pie}^3) * \frac{PUSS * (1 + H\%)}{35.32 \text{ pie}^3}$	127.92

Agregado Grueso:

Calculo:	Agregado Grueso (Kg)
$P_2 = \text{Dosificación}(\text{pie}^3) * \frac{PUSS * (1 + H\%)}{35.32 \text{ pie}^3}$	138.70

Agua Efectiva

Agua de diseño	Agua de Diseño (lts)
$A_{diseño} = A_{efectiva} + [P_1 * (H\% - A\%) + P_2(H\% - A\%)]$	49.31

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°01	42.5	127.95	138.66	49.31

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	1.16

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
220	0.66	0.57

- **Obra N° 02:**

- **Elemento evaluado:** Columna

- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°02	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2584	2603
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1503	1383
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1694	1530
4.- Contenido de absorción (%)	0.87	1.15
5.- Contenido de humedad (%)	1.95	0.14
6.- Módulo de fineza:	3.01	1"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°02	1.00	2.79	3.49	39.60

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°02	42.5	121.04	136.85	39.53

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	0.93

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74

- **Obra N° 03:**

- **Elemento evaluado:** Columna
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°03	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2556	2733
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1599	1039
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1768	1476
4.- Contenido de absorción (%)	1.38	0.87
5.- Contenido de humedad (%)	2.00	0.24
6.- Módulo de fineza:	3.33	1"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°03	1.00	2.79	2.79	39.60

○ **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°03	42.5	128.83	82.27	39.88

○ **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	0.94

○ **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74

• **Obra N° 04:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°04	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2567	2714
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1561	1346
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1730	1538
4.- Contenido de absorción (%)	0.53	1.02
5.- Contenido de humedad (%)	1.29	0.60
6.- Módulo de fineza:	3.21	3/4"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°04	1.00	2.79	3.49	39.60

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°04	42.5	124.90	133.80	39.99

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	0.94

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un f'c menor a 140 kg/cm2

f'c (kg/cm2)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74

- **Obra N° 05:**

- **Elemento evaluado:** Viga de Cimentación
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°05	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm3)	2582	2728
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm3)	1581	1412
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm3)	1781	1566
4.- Contenido de absorción (%)	0.59	2.03
5.- Contenido de humedad (%)	1.29	0.17
6.- Módulo de fineza:	3.19	1"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°05	1.00	3.49	3.49	49.40

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°05	42.5	158.24	139.76	47.91

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	1.13

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74

- **Obra N° 06:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°06	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2612	2619
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	16669	1430
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1762	1540
4.- Contenido de absorción (%)	0.76	1.66
5.- Contenido de humedad (%)	0.71	0.19
6.- Módulo de fineza:	3.10	3/4"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°06	1.00	3.49	3.49	49.40

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°06	42.5	165.8	141.57	46.49

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	1.09

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un f'c menor a 140 kg/cm2

f'c (kg/cm2)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74

- **Obra N° 07:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°07	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm3)	2589	2630
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm3)	1601	1375
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm3)	1770	1503
4.- Contenido de absorción (%)	0.71	0.84
5.- Contenido de humedad (%)	1.18	0.70
6.- Módulo de fineza:	2.89	3/4"

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°07	1.00	2.79	2.79	39.60

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°07	42.5	127.95	109.37	40.05

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	0.94

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71

- **Obra N° 08:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°08	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2588	2707
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1633	1437
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1796	1587
4.- Contenido de absorción (%)	1.13	1.13
5.- Contenido de humedad (%)	2.48	0.45

6.- Módulo de fineza:	3.15	3/4"
-----------------------	------	------

- **Dosificación en volumen en pie3 obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie3)	Agregado Grueso (pie3)	Agua (lts/pie3)
Obra N°08	1.00	3.49	4.19	39.60

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°08	42.5	165.36	171.24	40.67

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	0.96

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un $f'c$ menor a 140 kg/cm²

$f'c$ (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire	concreto con aire
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61

- **Obra N° 09:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°09	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2581	2694
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1550	1439

3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1748	1591
4.- Contenido de absorción (%)	1.36	0.81
5.- Contenido de humedad (%)	1.72	0.21
6.- Módulo de fineza:	3.39	1"

- **Dosificación en volumen en pie³ obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie ³)	Agregado Grueso (pie ³)	Agua (lts/pie ³)
Obra N°09	1.00	3.49	3.49	49.40

- **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°09	42.5	155.79	142.49	49.11

- **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	1.16

- **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un f'_c menor a 140 kg/cm²

f'_c (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61

- **Obra N° 10:**

- **Elemento evaluado:** Viga y losa
- **Característica del agregado**

Muestra: Obra N°10	Agr. Fino:	Agr. Grueso
1.- Peso específico de masa (kg/cm ³)	2512	2645
2.- Peso Unitario Suelto (kg/cm ³)	1361	1475
3.- Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm ³)	1590	1601
4.- Contenido de absorción (%)	1.84	1.70
5.- Contenido de humedad (%)	2.60	0.14
6.- Módulo de fineza:	3.39	3/4"

○ **Dosificación en volumen en pie³ obtenido en campo**

Obra	Cemento (pie 3)	Agregado Fino (pie³)	Agregado Grueso (pie³)	Agua (lts/pie³)
Obra N°10	1.00	2.79	3.49	49.40

○ **Peso diseño del material**

Obra	Cemento (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)	Agua (kg)
Obra N°10	42.5	110.30	164.77	47.67

○ **Relación agua/cemento**

Relación a/c	a/c
a/c = Agua de diseño / 1 bolsa de cemento	1.12

○ **Cálculo de resistencia**

De acuerdo a la relación a/c=1.16 obtenemos un f'c menor a 140 kg/cm²

f'c (kg/cm ²)	Relación agua cemento en peso	
	concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
140	0.82	0.74
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61

Como resultado se puede apreciar las dosificaciones empleadas en las construcciones.

Tabla 29: Resistencias obtenidas de acuerdo a la dosificación

OBRAS	DOSIFICACIÓN (bls: balde: balde/ balde por bolsa)	DOSIFICACIÓN (pie3: pie3: pie3/ lts por bolsa)	Resistencia según el análisis regresiva (kg/cm2)	Resistencia Obtenida (kg/cm2)
Obra N°01	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	140	203.80
Obra N°02	1.00: 5.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	140	191.80
Obra N°03	1.00: 4.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	140	187.70
Obra N°04	1.00: 5.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 3.49 / 39.6 lts	140	57.80
Obra N°05	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	140	83.90
Obra N°06	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	140	139.80
Obra N°07	1.00: 4.00: 4.00 / 2.0	1.00: 2.79: 2.79 / 39.6 lts	140	125.60
Obra N°08	1.00: 6.00: 5.00 / 2.0	1.00: 3.49: 4.19 / 39.6 lts	140	115.10
Obra N°09	1.00: 5.00: 5.00 / 2.5	1.00: 3.49: 3.49 / 49.4 lts	140	76.50
Obra N°10	1.00: 4.00: 5.00 / 2.5	1.00: 2.79: 3.94 / 49.4 lts	140	132.50

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al cuadro anterior, se puede apreciar las dosificaciones obtenidas en obras y las resistencias tanto la resistencia requerida con la resistencia obtenido. Cavé mencionar que la resistencia requerida es obtenida a través de un cálculo regresivo en base a los ensayos físicos de los agregados y la dosificación obtenida en campo. Para los elementos vaciados, en la mayoría su volumen en piedra es igual al volumen de arena.

Por otra parte también, que de acuerdo al cálculo regresivo y la dosificación por volumen sus relaciones agua cemento es muy elevada, por tal motivo que para el cálculo de una resistencia requerida obtenemos un concreto menor a 140 kg/cm² obteniendo un concreto muy pobre en resistencia, a consecuencia de esto se puede decir que el concreto elaborado en la obra no cumple con la normativa mínima.

Según la norma E0.60 establece que la resistencia en el capítulo 9.4 la resistencia mínima del concreto estructural no debe de ser inferior a 175 kg/cm² y en el capítulo 21.3.2 la resistencia

mínima para concretos sometidos a fuerzas inducidas a sismo no debe ser menor a 210 kg/cm². [10]

En otro estudio se obtuvo que la resistencia mínima requerida obtenida en base a sus dosificaciones es menor a 150 kg/cm². [9]

Finalmente se puede apreciar que tanto en esta investigación como la otra investigación realizada se observa que la resistencia final obtenida, es demasiado alarmante debido a que con las resistencias obtenidas cuando ocurra un desastre natural es el primer elemento a fallar.

Grado de Control de calidad del concreto $f'c=210$ kg/cm²

Las mezclas de concreto deben diseñarse para obtener una resistencia promedio, en cual es un valor superior al de la resistencia de diseño especificada por los ingenieros o planos.

Tabla 30:Grado de control de 210 kg/cm²

OBRAS	P1 (Kg /cm ²)	P2 (Kg /cm ²)	PROMEDIO	RANGO DE MUESTRA	COEFICIENTE DE PROBETAS	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACION
Obra N° 01	203.49	204.16	203.82	0.67	0.71	0.47	0.23%
Obra N° 02	197.46	186.06	191.76	11.39	0.71	8.06	4.20%
Obra N° 03	177.91	197.51	187.71	19.60	0.71	13.86	7.38%
Obra N° 04	54.89	60.76	57.82	5.86	0.71	4.15	7.17%
Obra N° 05	69.02	98.73	83.87	29.71	0.71	21.01	25.05%
Obra N° 06	131.84	147.81	139.83	15.97	0.71	11.29	8.08%
Obra N° 07	146.97	104.14	125.56	42.83	0.71	30.29	24.12%
Obra N° 08	114.70	115.59	115.14	0.89	0.71	0.63	0.55%
Obra N° 09	86.05	66.95	76.50	19.10	0.71	13.50	17.65%
Obra N° 10	125.87	139.10	132.48	13.23	0.71	9.36	7.06%

Según Enrique Rivva, indica que, al grado de control de calidad en base a su coeficiente de desviación, indicando que para ensayos realizados en laboratorio su coeficiente debe ser 5% [31] Del cual en esta investigación se obtiene un coeficiente mayor al 5% en la mayoría de los casos, interpretando que el grado de control es malo.

Diseño de mezcla de concreto.

Para poder realizar un diseño de mezcla, previamente con los materiales extraídos de las obras y conociendo su procedencia se hizo un estudio físico del material cumpliendo con lo establecido con la normativa.

A continuación, se mostrará los datos obtenidos del laboratorio para proceder con el diseño por el método del ACI. Se diseñará dos diseños de mezclas, el primero utilizando el tipo de cemento Fortimax Antisalitre tipo MS. El segundo diseño se le adicionará un aditivo plastificante para reducir el volumen de agua por consiguiente el volumen de cemento.

- **Características de los agregados**

Se analizo una muestra de material para realizar el diseño de mezcla.

Tabla 31:Características físicas de mis agregados

	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Máximo Nominal (Pulg)	3/4 "	
Peso Unitario Compactado Seco (kg/cm³)	1503	1770
Peso Unitario Suelto Seco (kg/cm³)	1375	1601
Peso Específico de masa Seco (kg/cm³)	2630	2589
Contenido de Humedad (%)	0.70	1.18
Contenido de Absorción (%)	0.84	0.71
Módulo de Fineza (adimensional)	-	2.89

Fuente: Elaboración propia

- **Determinación de la resistencia requerida**

Para la determinación de resistencia requerida se utiliza el factor 0 debido a que, si se aplica el factor de seguridad que indica ACI, la relación agua cemento va a ser mayor a lo que te indica la norma E0.60 capitulo 4.

Resistencia de diseño (kg/cm²)	Resistencia requerida (kg/cm²)
$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	$f'cr = 210 \text{ kg/cm}^2$

- **Determinación del peso específico del cemento**

Para la determinación del cemento se obtuvo de referencia la ficha técnica del cemento utilizado el Cemento Pacasmayo Fortimax Antisalitre tipo MS.

Cemento	Tipo	Peso Especifico
Pacasmayo	MS	2930 kg/m ³

- **Asentamiento**

Para la determinación del asentamiento se tuvo en cuenta la trabajabilidad.

Consistencia	Trabajabilidad	Asentamiento
Fluida	Trabajable	4"

- **Relación agua/ cemento (a/c)**

El ACI emplea la resistencia requerida para calcular la relación agua/cemento del cual su relación a/c excede el límite que es 0.50 de acuerdo con la norma.

Relación	agua/cemento
a/c	0.50

Diseño de mezclas para concreto Tipo MS

Se realizó diseño de mezcla para este tipo de cemento Pacasmayo Antisalitre Tipo MS, se diseñó con una relación agua/cemento 0.50, ya que, si se emplea la resistencia requerida por el ACI, no cumpliría con lo que indica la norma que indica que no debe ser mayor a 0.5.

Datos para el diseño:

Resistencia especificada a los 28 días		210 kg/cm ³
Consistencia de aire atrapado		2%
Relación agua / cemento		0.50
Asentamiento		4"
Volumen Unitario del agua	Agua Potable	205 lts
Peso Específico del cemento	Tipo MS (Pacasmayo)	2930 kg/cm ³
Cemento	410 kg	9.65 bls

- **Dosificación en peso**

Peso de los agregados

Peso del agregado grueso	918.33 kg
b/bo	0.611

Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

Cemento	410 kg/m ³	0.140 m ³
Agua	205 lts/m ³	0.205 m ³
Aire	2 %	0.020 m ³
Agregado Grueso	918.33 kg/m ³	0.349 m ³
Agregado Fino	740.45 kg/m ³	0.286 m ³
	2275.78	1 m³

Corrección por humedad

$$PH=PS(1+H\%)$$

Peso Húmedo del Ag. Fino	749.19 kg
Peso Húmedo del Ag. Grueso	924.76 kg

Aporte por humedad

Agregado Fino	3.59
Agregado Grueso	-1.29
	2.30
Agua Efectiva	202.70 lts

Resultado Final de diseño en condiciones húmedas

Cemento	410.00 kg/m ³
Agua	202.77 lts
Agregado Fino	748.91 kg/m ³
Agregado Grueso	924.76 kg/m ³

Dosificación en Peso (bls)

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua (lts/bls)
1	1.83	2.25	21.01 lts/bls

Relación a/c de diseño: $410/205 = 0.50$

Relación a/c efectivo: $410/202.77 = 0.49$

Material por tanda

Cemento	42.50 kg/bls
Agua	21.01 lts/bls
Agregado Fino	77.78 kg/bls
Agregado Grueso	95.63 kg/bls
Total	236.92

- **Dosificación en volumen**

Peso Unitario Suelto corregido por humedad

Agregado Fino	1619.89
Agregado Grueso	1384.63

Peso húmedo por pie³

1 bls	1.00 pie ³
1 m ³	35.32 pie ³
<hr/>	
PUSH(AF)	45.86 kg/ pie ³
PUSH(AG)	39.20 kg/ pie ³

Dosificación en Volumen (pie³)

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua (lts/bls)
1	1.71	2.46	21.02

Dosificación en Volumen (m^3)

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
9.65	0.30	0.35	0.021

Dosificación en Volumen (Balde usado en obra $V=0.020 m^3$)

Vol. balde = $0.020 m^3 = 0.706 pie^3$

$1 m^3 = 50$ baldes

Cemento	410.00 kg/m ³
Agua	202.77 lts/m ³
Agregado Fino	748.91 kg/m ³
Agregado Grueso	924.76 kg/m ³

Dosificación en Volumen de balde

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua (lts/bld)
1	1.82	2.25	11.01

En laboratorio se probarán las siguientes dosificaciones

Código	Dosificación	Resistencia a los 28 días
Diseño de mezcla Tipo MS - 1	1.00: 2.00: 2.00 / 10 lts	219 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo MS - 2	1.00: 2.00: 2.25 / 10 lts	223 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo MS - 3	1.00: 1.75: 2.25 / 10 lts	206 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo MS - 4	1.00: 1.50: 2.00 / 9 lts	132 kg/cm ²

Se observa que las resistencias obtenidas para un concreto de 210 kg/cm² para el Cemento Fortimax tipo MS alcanzo una resistencia de 219 kg/cm² a los 28 días y con la dosificación en volumen de 1.00 :2.00: 2.00 / 10 Lts por balde de cemento.

Diseño de mezclas para concreto Tipo Ico

Se procedió a realizar el diseño de mezcla utilizando el otro tipo de concreto encontrado en obra, se realizó el mismo procedimiento de cálculo con la diferencia de que el peso específico de este cemento es de 2.97 g/cm³.

Dosificación en Peso por bolsa de cemento (lts/bolsa)

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.84	2.26	21.01 lts/bls

Dosificación en Volumen

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.72	2.46	21.02

Dosificación en Volumen por balde

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	1.84	2.25	10.05
1	2	2	0.5

En laboratorio se probarán las siguientes dosificaciones

Código	Dosificación	Resistencia a los 28 días
Diseño de mezcla Tipo ICo - 1	1.00: 2.00: 2.00/10 lts	217 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo ICo - 2	1.00: 2.00: 2.25/10 lts	225 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo ICo - 3	1.00: 1.50: 2.00/10.5 lts	132 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo ICo - 4	1.00: 1.75: 2.00/ 9 lts	206 kg/cm ²

Se observa que las resistencias obtenidas para un concreto de 210 kg/cm² para el Cemento Fortimax tipo MS alcanzó una resistencia de 217 kg/cm² a los 28 días y con la dosificación en volumen de 1.00 :2.00: 2.00 / 10 Lts por balde de cemento.

Diseño de mezcla de concreto Tipo MS con aditivo plastificante Sikacem.

El diseño de mezclas se realizó a través del método del ACI teniendo en cuenta que para este tipo de cemento Pacasmayo su peso específico es de 2.93 kg/cm³ y se utiliza un aditivo plastificante reductor de agua y eleva tu resistencia.

La ficha técnica del aditivo indica que el aditivo SIKACEM Plastificante es un reductor de agua por el cual puede disminuir el agua un 15%.

Resistencia especificada a los 28 días		210 kg/cm ³
Consistencia de aire atrapado		2%
Relación agua / cemento		0.50
Asentamiento		4"
Volumen Unitario del agua	Agua Potable	205 lts
Peso Específico del cemento	Tipo MS (Pacasmayo)	2930 kg/cm ³
Aditivo	Sikacem plastificante	1.22 kg/lts
	250 ml x 42.5 kg	

Agua

Agua de diseño: $205 - 205 * 15\% = 174.25$ lts/m³

Cemento: $174.25 * 0.5 = 348.5$ kg/m³ (8.2 bls)

Aditivo (por m³)

Ad: 250 ml por bls de cemento

Ad = 5.88 ml/kg de cemento

Ad = $(8.2 \text{ bls/m}^3) * (250 \text{ ml/bls}) = 2050 \text{ ml/m}^3 = 2.05$ lts/m³

- **Dosificación en peso**

Peso de los agregados

Peso del agregado grueso	918.33 kg
b/bo	0.61

Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

Cemento	348.5 kg/m ³	0.119 m ³
Agua	174.25 lts/m ³	0.174 m ³
Aditivo	2.05 lts/m ³	0.002 m ³
Aire	2 %	0.020 m ³
Suma		0.315
Agregados (Arena y piedra)		0.685
Agregado Grueso	918.33 kg/m ³	0.349 m ³
Agregado Fino	869.90 kg/m ³	0.336 m ³
		1 m ³

Corrección por humedad

$$PH=PS(1+H\%)$$

Peso Húmedo del Ag. Fino	880.16 kg
Peso Húmedo del Ag. Grueso	924.76 kg

Aporte por humedad

Agregado Fino	4.09
Agregado Grueso	-1.29
	2.80
Agua Efectiva	171.45 lts

Resultado Final de diseño en condiciones húmedas

Cemento	348.5 kg/m ³ (8.2 bls)
Agregado Fino	880.16 kg/m ³
Agregado Grueso	924.76 kg/m ³
Agua	171.45 lts/m ³ (20.9 lts/bls)
Aditivo	2.05 lts/m ³ (0.25 lts/bls)

Dosificación en Peso

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.52	2.65	20.91 lts	0.25 lts

Material por tanda

Cemento	42.50 kg/bls
Agua	20.91 lts/bls
Aditivo	0.25 lts/bls
Agregado Fino	107.10 kg/bls
Agregado Grueso	112.63 kg/bls
Total	283.82

- Dosificación en volumen**

Peso Unitario Suelto corregido por humedad

Agregado Fino	1619.89
Agregado Grueso	1384.63

Peso húmedo por pie³

1 bls	1.00 pie ³
1 m ³	35.32 pie ³
	<hr/>
PUSH(AF)	45.86 kg/ pie ³
PUSH(AG)	39.20 kg/ pie ³

Dosificación en Volumen

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.34	2.87	20.91 lts	0.25 lts

- Dosificación en Volumen (Balde usado en obra V=0.020 m³)**

Material por tanda por m³ de concreto

Cemento	348.5 kg/m ³ (8.2 bls)
Agregado Fino	880.16 kg/m ³
Agregado Grueso	924.76 kg/m ³

Agua	171.45 lts/m ³ (20.91 lts/bls)
Aditivo	2.05 lts/m ³ (0.25 lts/bls)

Dosificación en Peso por balde

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.34	2.65	10.5 lts	125 ml

En laboratorio se probarán las siguientes dosificaciones

Código	Dosificación	Resistencia a los 28 días
Diseño de mezcla Tipo MS – 1 + aditivo	1.00: 2.25: 2.75/10.5 lts+0.12lts	244 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo MS – 2 + aditivo	1.00: 2.50: 2.75/10.5 lts+0.12lts	250 kg/cm ²

Se observa que las resistencias obtenidas para un concreto de 210 kg/cm² para el Cemento Fortimax tipo MS + aditivo plastificante alcanzo una resistencia de 244 kg/cm² a los 28 días y con la dosificación en volumen de 1.00 :2.25: 2.75/10.5 lts+0.12lts por balde de cemento.

Diseño de mezclas para concreto Tipo Ico y aditivo plastificante Sikacem

Se procedió a realizar el diseño de mezcla utilizando el otro tipo de concreto encontrado en obra, se realizó el mismo procedimiento de cálculo con la diferencia de que el peso específico de este cemento es de 2.97 g/cm³.

Dosificación en Peso por bolsa de cemento (lts/bolsa)

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.46	2.65	20.9 lts	0.25 lts

Dosificación en Volumen

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.36	2.65	20.9 lts	0.25 lts

Dosificación en Volumen por balde

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2.36	2.65	10.5lts	0.13 lts

En laboratorio se probarán las siguientes dosificaciones

Código	Dosificación	Resistencia a los 28 días
Diseño de mezcla Tipo ICo – 1 + aditivo	1.00: 2.25: 2.75/10.5 lts+0.12lts	231 kg/cm ²
Diseño de mezcla Tipo ICo – 2+aditivo	1.00: 2.50: 2.75/10.5 lts+0.12lts	238 kg/cm ²

Se observa que las resistencias obtenidas para un concreto de 210 kg/cm² para el Cemento Fortimax tipo ICo + aditivo plastificante alcanzo una resistencia de 231 kg/cm² a los 28 días y con la dosificación en volumen de 1.00 :2.25: 2.75/10.5 lts+0.12lts por balde de cemento

Elaboración de la guía técnica.

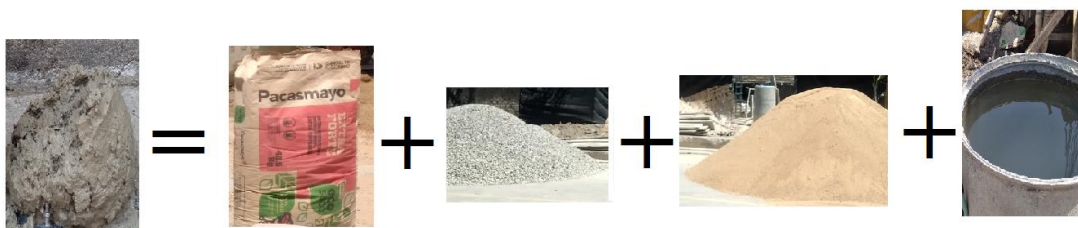
Los detalles que se redactarán en esta guía les podrán servir de guía a los maestros de obra y lograr mejorar la calidad de concreto.

1. ¿Qué es el Concreto?:

El concreto es un material que es muy utilizado en el ámbito de la ingeniería en construcciones de edificaciones que encontramos en nuestro entorno. Esta es la razón más importante para determinar su calidad ya que de ello depende la estructura.

El concreto viene a ser una mezcla de algunos componentes, que posteriormente son transportados, colocados, compactados y curados de manera que logre obtener una consistencia y resistencia adecuada.

Concreto = Cemento + Agregado grueso (piedra) + Agregado fino (arena) + Agua



Algunas veces por indicaciones de un ingeniero, se le adiciona ciertas sustancias químicas denominados aditivos, cuyo propósito es mejorar o modificar algunas de sus propiedades.

2. Calidad del concreto

La calidad del concreto depende de los siguientes factores:

- Característica de los componentes del concreto.
- La dosificación que se use influirá en la preparación de la mezcla.
- Mezclado
- Colocación
- Compactación
- Curado

Basta que uno de los procesos se realice de manera deficiente puede alterar la calidad del concreto.

3. Características de los materiales

- **Cemento:** Es un componente que va a tener mucho impacto en las propiedades del concreto, de modo que se recomienda que debe estar en buenas condiciones.
 - Si el cemento va ser almacenado se recomienda que este separado unos 15 cm de la pared
 - Las bolsas de cemento antes de usarlo se debe revisar la fecha de vencimiento y revisar que no presente grumos.
 - Evitar que las bolsas queden expuestas a la humedad del suelo o que se moje, debido a que puede alterar la calidad del concreto.
- **Agregado fino:** Es aquel material proveniente de manera natural de la desintegración de las piedras mayormente son extraídas de canteras naturales, por lo cual se recomienda lo siguiente.
 - El material debe estar libre de restos de residuos como plásticos, plantas o cualquier partícula diferente al agregado.
 - El agregado que se ha utilizado en el sector de la Victorio es arena gruesa de la Cantera la Victoria, por lo cual se recomienda que la rena debe tener un perfil angular de color amarillenta oscuro.
 - Evitar saturar el material con demasiada agua, debido a que puede alterar la dosificación establecida.
- **Agregado grueso:** Es aquel material proveniente de manera natural de la trituración de las piedras en diferentes tamaños, es así que se recomienda lo siguiente.
 - El material debe estar libre de restos de residuos como plásticos, plantas o cualquier partícula diferente al agregado.
 - El agregado debe de ser de forma angular, también debe presentar una textura rugosa y ser dura.
 - El material debe estar libre de restos de residuos como plásticos, plantas o cualquier partícula diferente al agregado.
- **Agua:** El reglamento nacional de edificaciones indica que este elemento es uno de los más importantes ya que de este elemento dependerá resistencia y trabajabilidad. El uso de agua potable completamente limpia es recomendado para la elaboración del concreto. Evitar que tenga sustancias o impurezas antes de su uso.

- **Aditivo:** Los aditivos usados para el concreto permiten mejorar su trabajabilidad o modificar su resistencia a través de sustancias química, se recomienda que el almacenamiento del aditivo debe de estar acorde con la recomendación del fabricante y antes de la fecha de vencimiento. La norma establece que los aditivos no deben de ser almacenados por un periodo mayor a 6 meses.

4. Dosificación para el mezclado

Como solución para mejorar la calidad del concreto se han propuesto dos diseños de mezcla para obtener una resistencia mínima de 210 kg/cm².

Dosificaciones para un balde de 20 litros, el cálculo está hecho para un volumen total del balde, sino a 5 centímetros del borde del balde para que el maestro pueda levantarlo y vaciarlo al trompo.

Cabe resaltar que el tiempo de vacado debe de ser mínimo 90 segundos después de haber colocado todos los materiales del concreto al trompo.

Para el cemento Pacasmayo Tipo Ms llega a cumplir la resistencia requerida con la siguiente dosificación en baldes.

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
Balde	Balde	Balde	balde
1	2	2	0.5

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
Balde	Balde	Balde	Balde	ml
1	2 1/4	2 3/4	0.5	125 ml

Para el cemento Pacasmayo tipo Ico llega a cumplir la resistencia requerida con la siguiente dosificación.

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1	2	2	0.5

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Aditivo
1	2 1/4	2 3/4	0.5	125 ml

Conclusión

- Los resultados encontrados en campo en base a su resistencia a la compresión del concreto elaborado en las obras de prolongación las Quintas Sector I del distrito de la Victoria, no cumplieron con los límites mínimo que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones E 0.60.
- Las resistencias obtenidas de acuerdo a los elementos estructurales que se encontraban realizando, se obtuvieron lo siguiente: en columnas obtuvieron una resistencia máxima de 191 Kg/cm² y una resistencia mínima de 187 Kg/cm²; en losas aligeradas obtuvieron una resistencia máxima de 139.83 Kg/cm² y una resistencia mínima de 57.82 Kg/cm² y en vigas de cimentación obtuvieron una resistencia máxima de 203.82 Kg/cm² y una resistencia mínima de 83.87 Kg/cm².
- Las dosificaciones que emplearon, presentaron una relación agua/cemento muy elevado llegando a tener una resistencia debajo de la resistencia mínima que se necesita para elementos estructurales.
- El asentamiento encontrado en las obras fue muy elevado, excediendo el límite de 4” para un concreto trabajable. Encontrando en el área de estudio un asentamiento promedio de 8” que equivale a 21 cm.
- El tiempo de mezclado de concreto encontrado no cumplía con lo mínimo exigido por el Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo estos inferiores a los 90 segundos.
- El método de vibrado que se encontró en la mayoría de construcciones fue a través de varillado, conocido con el termino de chuseado.
- El proceso de elaboración de concreto encontradas en las construcciones fue muy deficiente, debido que el día del vaciado el maestro de obra encargado le indicaba la dosificación a los cargadores que llevan el material al trompo y el agua era agregado desacuerdo a su criterio. No existía un control adecuado debido a que el maestro se encontraba en el lugar de vaciado y no donde se realizaba el concreto.
- Los agregados analizados en laboratorio cumplían con los parámetros que dice la norma, de igual marea el agua cumplía con los requisitos que exigía la norma comprobando así que el agua utilizada era potable.

- La dosificación a emplear en obra para obtener una resistencia en obra de 210 kg/cm^2 para los dos tipos de cementos encontrados sería los siguiente 1:2:2/10lts por balde de cemento y si se desea emplear aditivo sería $1:2 \frac{1}{4} :2 \frac{3}{4} /10\text{lts} +0.12 \text{ lts}$; estas dosificaciones son aplicables para material procedente de las canteras estudiadas el Agregado Fino de la Cantera de La Victoria y el agregado grueso de la cantera Tres Tomas.
- El manual indica una dosificación para una resistencia 210 kg/cm^2 aplicado a elementos estructurales columnas y losas aligeradas que se encuentren en lugares que presenten características similares al área de estudio de esta investigación.

Recomendaciones

- Se recomienda que cuando se compre el agregado grueso para el vaciado no pedirlo de un solo tamaño de piedra, sino del 100% la cuarta parte del tamaño de piedra que se necesite pedirlo del tamaño inferior al que se necesite. Para todo elemento estructural que vaya a ser vaciado teniendo en cuenta el tamaño máximo nominal que indique el Plano, debido a que el tamaño de piedra depende de la distribución del acero.
- Se recomienda que los agregados se encuentren almacenados en un lugar donde no se contaminen con residuos orgánicos.
- Se recomienda el uso de un aditivo plastificante, debido a que permite reducir el volumen de agua por consiguiente el volumen de cemento logrando un mejor rendimiento.
- Se recomienda que el tiempo de mezclado sea 3 minutos después de haber colocado los materiales.
- El tiempo de curado mínimo de las normas son 7 días de manera constante, alcanzando mojar todo el elemento estructural. Se puede utilizar mantas húmedas que cubran totalmente el elemento estructural o rociador permanente de agua potable.
- Se recomienda que el traslado del concreto evitar pasar por lugares accidentados y su colocación mayor a 1.50 metros para evitar así segregación, separación de los componentes del concreto.

- Se recomienda realizar una compactación del concreto con vibrador y no con una varilla de acero para lograr una correcta homogenización y eliminación del aire atrapado de la mezcla y obtener una mejor resistencia y durabilidad del concreto.
- Se recomienda utilizar las dosificaciones en volumen de baldes para lograr obtener un concreto resistente y trabajable.
- Se recomienda que las construcciones de viviendas sean también realizadas por un ingeniero civil o especialista en dicha área para obtener resultados favorables.
- Para futuras investigaciones se recomienda que para conocer más la calidad del concreto se realice un estudio como el ensayo de durabilidad, cantidad de aire atrapado, temperatura del concreto que se está realizando.
- Para futuras investigaciones se recomienda trabajar no solo con una resistencia de 210 kg/cm² sino también poder emplear una resistencia de 280 kg/cm² debido a que se pueden presentar unas estructuras que requieran mayor resistencia.

Referencias

- [1] E. L. SolisYturregui, «Crece autoconstrucción de viviendas en Chiclayo,» *La Industria*, pp. <https://www.laindustriadechiclayo.pe/noticia/1572045370-crece-autoconstruccion-de-viviendas-en-chiclayo>, 23 Octubre 2019.
- [2] M. E. Romero Sotelo, VILLA EL SALVADOR CIUDAD DE LAS GENERACIONES Ciudad de las generaciones, Villa el Salvador: Universidad San Ignacio de Loyola, 2021.
- [3] M. Orozco, Y. Avila, S. Restrepo y A. Parody, «Factores Influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón,» *Revista ingeniería de construcción*, vol. 33, n° 2, pp. 161 - 172, 2018.
- [4] J. A. Perez Daza, «Análisis de calidad del concreto en obras,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogota, 2021.
- [5] C. O. Hernandez Barinas, «Calidad y disposición del concreto antes,durante y despues de instalación en obra,» Universidad Santo Tomás, Bogota, 2019.
- [6] W. E. Castro y L. Bravo, «Propuesta de uns sistema de gestión de calidad en la ejecución de obras públicas.,» *Revista Científica Investigación Andina*, vol. 19, n° 1, 2019.
- [7] J. Aréstegui Rojas, «Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades físicas y mecánicas para la calidad del concreto en la provincia de Ica,» Universidad Nacional San Luis Gonzaca , Ica, 2018.
- [8] L. C. K. Gabriela, «Influencia de las propiedades de los agregados en la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de huancavelica,» Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, 2019.

- [9] E. N. Adriaen Jordan y R. B. Zavaleta Rosales, «Importancia del método de madurez en la obtención de la resistencia del concreto para una $f'_c=21$ MPa, con una mezcla de cemento Tipo I y Tipo Ico,» Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2021.
- [10] R. . E. Cervantes Abarca, «Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto estructural elaborado en obras autoconstruidas en el distrito de la Victoria,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2020.
- [11] Norma E0.60, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» Instituto de Construcción y Gerencia, 2009.
- [12] ASTM C150, «Estandar especificaciones técnicas,» 2012.
- [13] ASTM 595, «Standard Specification for Blended Hydraulic Cements,» octubre 2010. [En línea]. Available: <https://www.astm.org/standards/c595>. [Último acceso: 20 marzo 2022].
- [14] P. Mehta y P. J.M.Monteiro, Concreto Estructura, Propiedades y Materiales, 2014.
- [15] E. Rivera López, Diseño de Mezclas Tecnología del Concreto, Lima- Perú, 2007.
- [16] KELMER, «TECNOLOGÍA DEL CONCRETO UAP-KELMER,» [En línea]. Available: https://tecnologiadelconcretouapkelmer.blogspot.com/p/semana-1_16.html. [Último acceso: 20 10 2022].
- [17] P. Carbajal, «Tópico de Tecnología del Concreto,» Colegio de Ingenieros, Lima-Perú, 1998.
- [18] NTP339.088, «Requisitos para la calidad del Agua para el concreto,» 28 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/tecnologia-del-concreto/445076889-ntp-339-088-aguas/12238166>. [Último acceso: 13 10 2022].

- [19] NTP.400.037, «Agregados Especificaciones normalizadas para los agregados del concreto,» 30 12 2014. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/hersacs/ntp-400-037-2014especificacionesagregados>. [Último acceso: 20 10 2022].
- [20] B. & J. S.Kosmatka, «Diseño y Control de Mezclas de Concreto.,» Portland Cement Association , Skokie, 2004.
- [21] A. R. Blázquez, «CONCRETO Y MORTERO FRESCO,» 2017. [En línea]. Available: <https://slideplayer.es/slide/12032758/>. [Último acceso: 26 10 2022].
- [22] F. Castillo Abanto, de *Tecnología del Concreto*, Lima, San Marcos, 2013, p. 44.
- [23] I. A. d. Concreto, «Método de diseño de mezclas el comite ACI,» 2011.
- [24] «Chiclayo, Lambayeque, Perú - Genealogía,» Family Search, 02 02 2021. [En línea]. Available: https://www.familysearch.org/es/wiki/Chiclayo,_Lambayeque,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa. [Último acceso: 2 11 2022].
- [25] «Municipalidad Distrital de La Victoria,» [En línea]. Available: <https://www.munilavictoriach.gob.pe/webDos/index.php?id=5&opc=27>. [Último acceso: 2 11 2022].
- [26] «Google Earth,» [En línea]. Available: <https://www.google.com/maps/place/La+Victoria,+Per%C3%BA/@-6.7983938,-79.8439011,3978m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x904cef45df0d8379:0xb8218163b2604abc!8m2!3d-6.8012929!4d-79.8392425?hl=es-ES>. [Último acceso: 10 11 2022].
- [27] Z. Ruiz, «Perspectiva de la industria de la construcción ante la pandemia de la Covid-19,» MAPFRE Global Risks, [En línea]. Available:

<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/el-impacto-del-covid-19-en-la-construccion-publica/>. [Último acceso: 25 10 2022].

- [28] «Agua de Mezcla utilizada en la producción de concreto, NTP 339.088,» 2013.
- [29] «Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E0.60 Concreto Armado,» Instituto de la Construcción y Gerencia, Perú, 2019.
- [30] M. Orozco, Y. Avila, S. Restrepo y A. Parody, «Factores Influyentes en la calidad del concreto:una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón,» *Revista ingeniería de construcción*, vol. 33, nº 2, pp. 161-172, 2018.

Anexos

Anexo 1: Encuestas realizadas en las obras



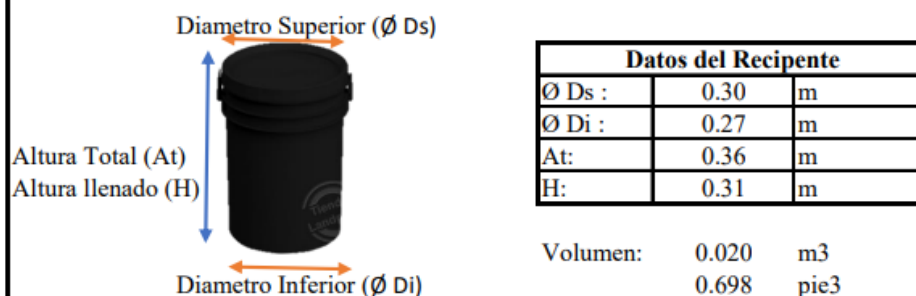
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS			
NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :			
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022			
RESPONSABLE :			
Quiroz Larrea María Rosa			
1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
Nombre de la Obra:	Obra N°01		
Dirección:	AVENIDA QUIPUS N° 1250		
Fecha de Visita:	15/09/2022		
Responsable de la Obra:	Raul Amaya		
Categoría:	Maestro de Obra	<input checked="" type="checkbox"/>	Operario <input type="checkbox"/>
Modalidad:	Nueva Construcción	<input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación <input type="checkbox"/>
Elemento Evaluado:	Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna <input type="checkbox"/>
	Viga de Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Placa <input type="checkbox"/>
	Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga <input type="checkbox"/>
	Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa <input type="checkbox"/>
Resistencia Especificada:			
2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
Agregado Fino :			
	Lugar de Extracción : <u>Cantera La Victoria</u>		
Agregado Grueso :			
	Lugar de Extracción : <u>Cantera Tres Tomas</u>		
Cemento :			
	Marca:	<u>Pacasmayo - Fortimax</u>	
	Tipo:	<u>Tipo MS</u>	
Agua			
	Lugar de Extracción : <u>Agua Potable</u>		



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 17/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material 1.11 min
Total de Tiempo 1.33 min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	5 balde	3.49 pie ³
Agregado Grueso	5 balde	3.49 pie ³
Agua	2.5 balde	49.44 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 10"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 4



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°02
Dirección: AVENIDA LOS ANDES N° 1960
Fecha de Visita: 15/09/2022
Responsable de la Obra: Luis Garcia

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata Columna
Viga de Cimentación Placa
Sobrecimiento Viga
Escalera Losa

Resistencia Especificada:

2) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

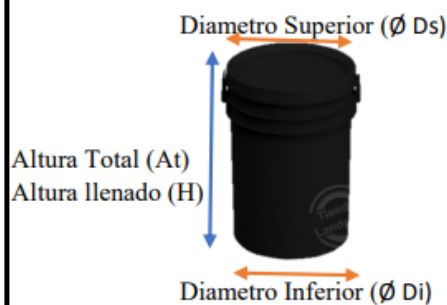
Marca: Pacasmayo - Fortimax
Tipo: Tipo MS

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



Datos del Recipiente		
Ø Ds :	0.30	m
Ø Di :	0.27	m
At:	0.36	m
H:	0.31	m

Volumen: 0.020 m³
0.698 pie³

3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 16/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.03</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.36</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra		Medidas Volumen	
Cemento	1	bolsa	1.00	pie 3
Agregado Fino	4	balde	2.79	pie3
Agregado Grueso	5	balde	3.49	pie3
Agua	2	balde	39.55	l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 10"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 4



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°03
Dirección: AVENIDA LOS INKAS N° 798
Fecha de Visita: 16/09/2022
Responsable de la Obra: Jose Mendoza

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata Columna
Viga de Cimentación Placa
Sobrecimiento Viga
Escalera Losa

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

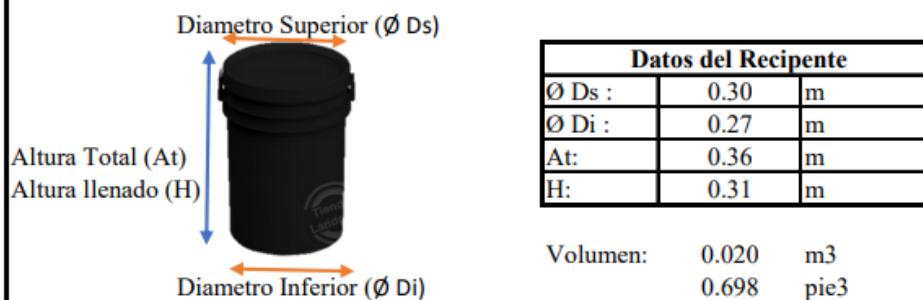
Marca: Pacasmayo - Fortimax
Tipo: Tipo MS

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 20/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material 1.11 min
Total de Tiempo 1.57 min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	4 balde	2.79 pie ³
Agregado Grueso	4 balde	2.79 pie ³
Agua	2 balde	39.55 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 6"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 5



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°04
Dirección: AVENIDA LAS ÑUSTAS N° 1742
Fecha de Visita: 16/09/2022
Responsable de la Obra: Angelo Rodriguez

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna	<input type="checkbox"/>
Viga de Cimentación	<input type="checkbox"/>	Placa	<input type="checkbox"/>
Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga	<input checked="" type="checkbox"/>
Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa	<input checked="" type="checkbox"/>

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

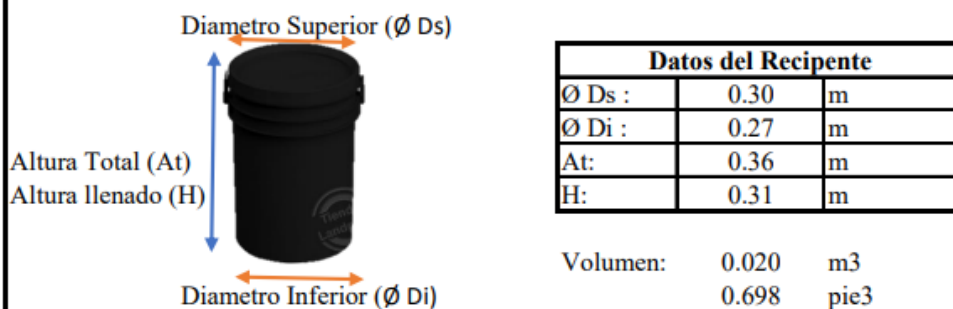
Marca: Pacasmayo - Fortimax
Tipo: Tipo MS

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 22/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.10</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.57</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra		Medidas Volumen	
Cemento	1	bolsa	1.00	pie 3
Agregado Fino	4	balde	2.79	pie3
Agregado Grueso	5	balde	3.49	pie3
Agua	2	balde	39.55	l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 8"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 4



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°05
Dirección: AVENIDA AMAUTAS N° 2020
Fecha de Visita: 16/09/2022
Responsable de la Obra: Roger Vasquez

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna	<input type="checkbox"/>
Viga de Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Placa	<input type="checkbox"/>
Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga	<input type="checkbox"/>
Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa	<input type="checkbox"/>

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

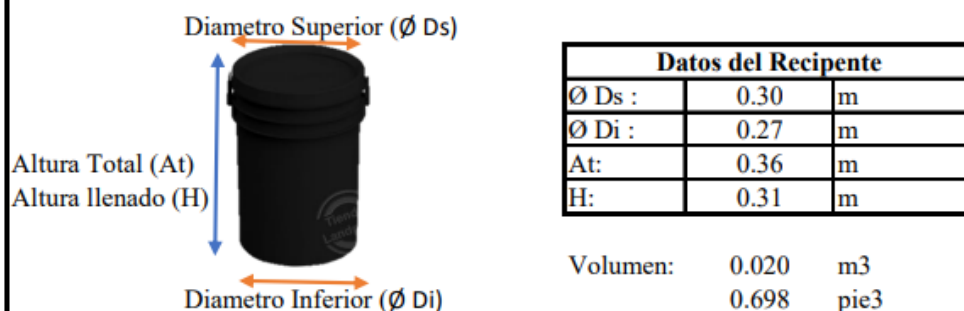
Marca: Pacasmayo - Fortimax
Tipo: Tipo MS

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 23/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.10</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.56</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra		Medidas Volumen	
Cemento	1	bolsa	1.00	pie 3
Agregado Fino	5	balde	3.49	pie3
Agregado Grueso	5	balde	3.49	pie3
Agua	2.5	balde	49.44	l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 8.5"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 3



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°06
 Dirección: CALLE ANDES N° 1733
 Fecha de Visita: 20/09/2022
 Responsable de la Obra: Privado

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna	<input type="checkbox"/>
Viga de Cimentación	<input type="checkbox"/>	Placa	<input type="checkbox"/>
Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga	<input checked="" type="checkbox"/>
Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa	<input checked="" type="checkbox"/>

Resistencia Especificada:

2) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

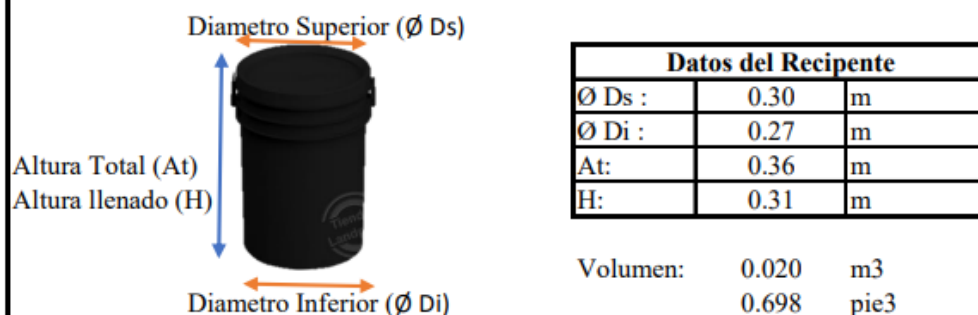
Marca: Pacasmayo - Fortimax
 Tipo: Tipo MS

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 29/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.08</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.34</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	5 balde	3.49 pie ³
Agregado Grueso	5 balde	3.49 pie ³
Agua	2.5 balde	49.44 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 8"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 4



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°07
 Dirección: CALLE TUMI N° 182
 Fecha de Visita: 21/09/2022
 Responsable de la Obra: Jose Chuqicagua

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna	<input type="checkbox"/>
Viga de Cimentación	<input type="checkbox"/>	Placa	<input type="checkbox"/>
Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga	<input checked="" type="checkbox"/>
Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa	<input checked="" type="checkbox"/>

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

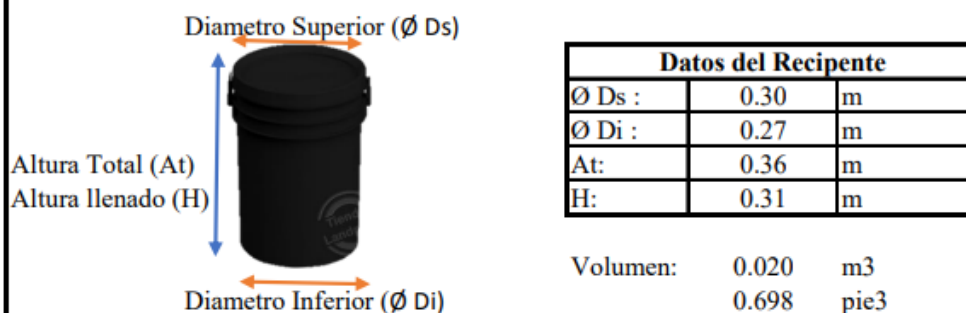
Marca: Pacasmayo - Extraforte
 Tipo: Tipo ICO

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 23/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.08</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.34</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	4 balde	2.79 pie ³
Agregado Grueso	4 balde	2.79 pie ³
Agua	2 balde	39.55 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 7.5"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°08
Dirección: CALLE TUMI N° 167
Fecha de Visita: 21/09/2022
Responsable de la Obra: Jose Medina

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata Columna
Viga de Cimentación Placa
Sobrecimiento Viga
Escalera Losa

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

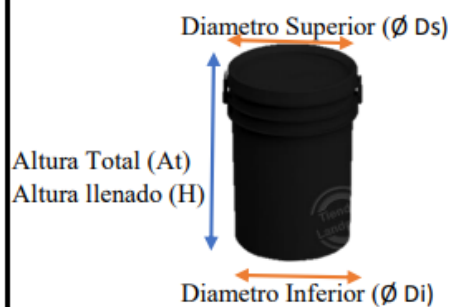
Marca: Pacasmayo - Extraforte
Tipo: Tipo ICO

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



Datos del Recipiente		
$\varnothing D_s$:	0.30	m
$\varnothing D_i$:	0.27	m
At:	0.36	m
H:	0.31	m

Volumen: 0.020 m³
0.698 pie³

3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 22/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.05</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.40</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra		Medidas Volumen	
Cemento	1	bolsa	1.00	pie 3
Agregado Fino	5	balde	3.49	pie3
Agregado Grueso	6	balde	4.19	pie3
Agua	2	balde	39.55	l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 8.5"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 5



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°09
 Dirección: CALLE TUMI N°133
 Fecha de Visita: 21/09/2022
 Responsable de la Obra: Cesar Hipanaque

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata	<input type="checkbox"/>	Columna	<input type="checkbox"/>
Viga de Cimentación	<input type="checkbox"/>	Placa	<input type="checkbox"/>
Sobrecimiento	<input type="checkbox"/>	Viga	<input checked="" type="checkbox"/>
Escalera	<input type="checkbox"/>	Losa	<input checked="" type="checkbox"/>

Resistencia Especificada:

2) CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

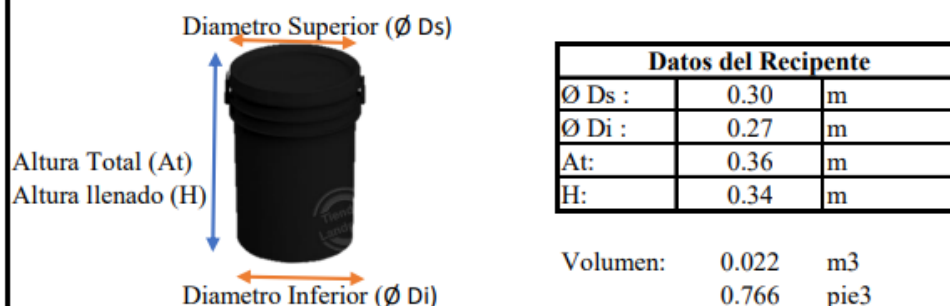
Marca: Pacasmayo - Extraforte
 Tipo: Tipo ICO

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 22/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material	<u>1.03</u>	min
Total de Tiempo	<u>1.41</u>	min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	5 balde	3.83 pie ³
Agregado Grueso	5 balde	3.83 pie ³
Agua	2.5 balde	54.22 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 9.5"

Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Días 5



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ENCUESTA DE INFORMACIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PROYECTO DE TESIS :

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

RESPONSABLE :

Quiroz Larrea María Rosa

1) INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre de la Obra: Obra N°10
Dirección: AVENIDA UNION N°2030
Fecha de Visita: 24/09/2022
Responsable de la Obra: Rafael Yapapasca

Categoría:

Maestro de Obra Operario

Modalidad:

Nueva Construcción Ampliación

Elemento Evaluado:

Zapata Columna
Viga de Cimentación Placa
Sobrecimiento Viga
Escalera Losa

Resistencia Especificada:

2) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino :

Lugar de Extracción : Cantera La Victoria

Agregado Grueso :

Lugar de Extracción : Cantera Tres Tomas

Cemento :

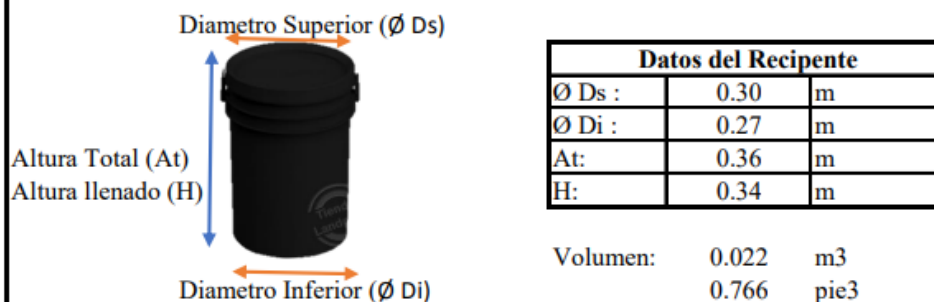
Marca: Pacasmayo - Extraforte
Tipo: Tipo ICO

Agua

Lugar de Extracción : Agua Potable



3) CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE UTILIZADO EN OBRA



3) CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Fecha de Visita: 25/09/2022

Tiempo de mezclado de una tanda:

Colocación de Material 1.05 min
Total de Tiempo 1.55 min

Tipo de Mezclado:

Mezcladora Manual

Dosificación:

	Medidas de Obra	Medidas Volumen
Cemento	1 bolsa	1.00 pie ³
Agregado Fino	4 balde	3.06 pie ³
Agregado Grueso	5 balde	3.83 pie ³
Agua	2.5 balde	54.22 l/bolsa

Asentamiento

SLUMP 8.5"


Probetas

Muestras 3

Curado

Método Rocido de agua Dias 4

Anexo 2: Validación de datos analizados



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIENTOS

INFORME N° LEM USAT 035-2023-II

FECHA: 28 de octubre 2023

VALIDACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIANTE: MARÍA ROSA QUIROZ LARREA

TITULO DE LA TESIS: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022.

El que suscribe, responsable del laboratorio de Ingeniería Civil Ambiental, verifica y da conformidad que los siguientes ensayos de laboratorio realizados por el indicado estudiante se han efectuado en las instalaciones de la USAT, asimismo valida los ensayos realizados fuera de nuestras instalaciones siempre que no se puedan realizar en esta universidad:

Ensayo químico del agua:


- Sales totales
- pH
- Cloruros
- Sulfatos
- Sólidos totales por masa
- Sólidos disueltos totales
- Sólidos Suspendidos Totales
- Materia Orgánica

Ensayos de agregados:

- Granulometría
- Contenido de humedad
- Peso Unitario Suelto y compactado
- Peso específico y absorción

Ensayo concreto fresco:

- Asentamiento



USAT
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIENTOS

TECNICO DE LABORATORIO

Rosendo Polita Henry
TECNICO DE LABORATORIO



Ensayo concreto endurecido:

- Resistencia a la compresión

Se alcanza al interesado para los fines pertinentes.

Observación: Adjunto



Henry Rivadeneira Oblitas
Responsable de Lab Ing. Civil Ambiental


Henry Rivadeneira Oblitas
Rivadeneira Oblitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO




Anexo 3: Resultados de los análisis de agua

10/11/22, 17:08 :: Factura Electronica - Impresion ::

FERMATI SAC FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C. CAL. JOSE GALVEZ 120 CERCADO DE CHICLAYO CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	FACTURA ELECTRONICA RUC: 20561114502 E001-559																																																											
Fecha de Emisión : 10/11/2022 Señor(es) : LARREA WONG MARIA ANTONIETA RUC : 10164136774 Dirección del Cliente : CAL. MANUEL SEOANE 985 LAMBAYEQUE-CHICLAYO-LA VICTORIA Tipo de Moneda : SOLES Observación : AL CONTADO	Forma de pago : Contado																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Cantidad</th> <th style="text-align: left;">Unidad Medida</th> <th style="text-align: left;">Descripción</th> <th style="text-align: right;">Valor Unitario</th> <th style="text-align: right;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>ENSAYO CLORUROS Y SULFATOS</td> <td style="text-align: right;">100.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>SALES SOLUBLES TOTALES</td> <td style="text-align: right;">35.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>PH</td> <td style="text-align: right;">20.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>ALCALIS</td> <td style="text-align: right;">20.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>SOLIDOS TOTALES</td> <td style="text-align: right;">10.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>UNIDAD</td> <td>MATERIA ORGANICA</td> <td style="text-align: right;">15.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER	1.00	UNIDAD	ENSAYO CLORUROS Y SULFATOS	100.00	0.00	1.00	UNIDAD	SALES SOLUBLES TOTALES	35.00	0.00	1.00	UNIDAD	PH	20.00	0.00	1.00	UNIDAD	ALCALIS	20.00	0.00	1.00	UNIDAD	SOLIDOS TOTALES	10.00	0.00	1.00	UNIDAD	MATERIA ORGANICA	15.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Sub Total :</td> <td style="text-align: right;">S/ 200.00</td> </tr> <tr> <td>Ventas :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anticipos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Descuentos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Venta :</td> <td style="text-align: right;">S/ 200.00</td> </tr> <tr> <td>ISC :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IGV :</td> <td style="text-align: right;">S/ 36.00</td> </tr> <tr> <td>ICBPER :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Cargos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Tributos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Monto de redondeo :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Importe Total :</td> <td style="text-align: right;">S/ 236.00</td> </tr> </table>	Sub Total :	S/ 200.00	Ventas :		Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 200.00	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 36.00	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monto de redondeo :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 236.00
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER																																																								
1.00	UNIDAD	ENSAYO CLORUROS Y SULFATOS	100.00	0.00																																																								
1.00	UNIDAD	SALES SOLUBLES TOTALES	35.00	0.00																																																								
1.00	UNIDAD	PH	20.00	0.00																																																								
1.00	UNIDAD	ALCALIS	20.00	0.00																																																								
1.00	UNIDAD	SOLIDOS TOTALES	10.00	0.00																																																								
1.00	UNIDAD	MATERIA ORGANICA	15.00	0.00																																																								
Sub Total :	S/ 200.00																																																											
Ventas :																																																												
Anticipos :	S/ 0.00																																																											
Descuentos :	S/ 0.00																																																											
Valor Venta :	S/ 200.00																																																											
ISC :	S/ 0.00																																																											
IGV :	S/ 36.00																																																											
ICBPER :	S/ 0.00																																																											
Otros Cargos :	S/ 0.00																																																											
Otros Tributos :	S/ 0.00																																																											
Monto de redondeo :	S/ 0.00																																																											
Importe Total :	S/ 236.00																																																											
Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00																																																												
SON: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS Y 00/100 SOLES																																																												
Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.																																																												



Rivaldo Jblitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE FISCALIZACIÓN Y ESTUDIOS DE INTEGRIDAD
TÉCNICO DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO N°4172

(Pág. 01 de 01)

Expediente : 2124 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Solicitante : MARÍA ROSA QUIROZ LARREA
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022."
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de Noviembre del 2022

MUESTRA DE AGUA

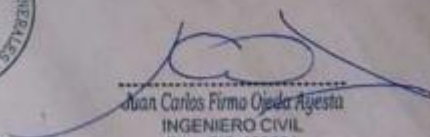
PROCEDENCIA DE AGUA : CALLE TUMI 167

Parámetros químicos				
Parametro	Unidad	Resultado	Concentración máxima en el agua de mezcla combinada	Referencia
Sales solubles totales	ppm	600		NTP 399.152
pH	—	7.09		NTP 339.088
Cloruros (Cl ₂)	ppm	1.78		NTP 339.088
Sulfatos (SO ₄)	ppm	39.36		NTP 339.088
Alcalis como (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O)	ppm	18.61		NTP 339.088
Sólidos totales por masa	ppm	211		NTP 339.088
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	ppm	211		NTP 339.088
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	ppm	0	Agua transparente	NTP 339.088
Materia Orgánica	ppm	N.D	Agua transparente	NTP 339.088

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



 German Oscar Gasteo Chirinos
 TEC. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES


 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351


 Rivaldeyero Abilas Benry
 TÉCNICO DE LABORATORIO


TÉCNICO DE LABORATORIO

Anexo 4: Resultados del laboratorio-Análisis Granulométrico del Agregado Fino.



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo
Escuela

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Quiroz Larrea María Rosa
Escuela de Ingeniería Civil Ambiental

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO 2022

Lugar: Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión: Chiclayo, 28 de Agosto del 2023


Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.F. 400.012

Muestra: Obra N°01 **P. Inicial H.:** 1000.0 **% de Humedad =** 2.18
P. Inicial S.: 978.7

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)					100	100
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.750	26.94	2.8	2.8	97.2	95	100
N° 08	2.360	108.08	11.0	13.8	86.2	80	100
N° 16	1.180	193.99	19.8	33.6	66.4	50	85
N° 30	0.600	278.89	28.5	62.1	37.9	25	60
N° 50	0.300	246.1	25.1	87.3	12.7	10	30
N° 100	0.150	82.6	8.4	95.7	4.3	2	10
Fondo		42.07	4.3	100.0	0.0		


Módulo de Fineza: 2.952
Abertura de malla de referencia: 9.500

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA DE LA OBRA N°1



Abertura en (mm)

Rivadeneyra Jhitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

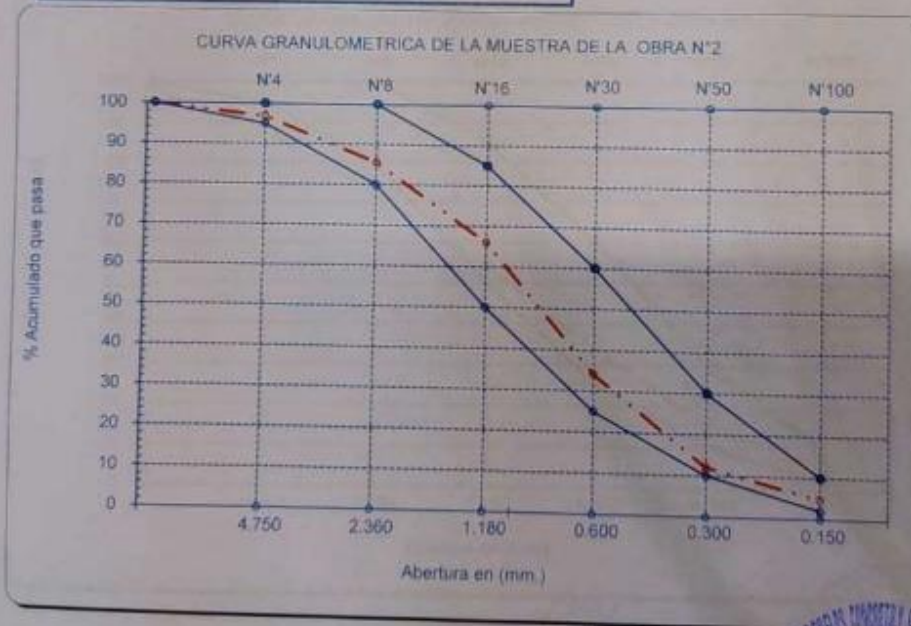


Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra: Obra N°02
 P. Inicial H.: 1000.0
 P. Inicial S.: 980.9
 % de Humedad = 1.95

Malla	Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
					Pulg.	(mm.)
1/2"	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	30.57	3.1	3.1	96.9	95	100
N° 08	111.55	11.4	14.5	85.5	80	100
N° 16	191.1	19.5	34.0	66.0	50	85
N° 30	313.11	31.9	65.9	34.1	25	60
N° 50	216.26	22.0	87.9	12.1	10	30
N° 100	71.77	7.3	95.3	4.7	2	10
Fondo	46.56	4.7	100.0	0.0		

Módulo de Fineza: 3.007
 Abertura de malla de referencia: 9.500



Rivindreyta Jolitas Jentz
 TÉCNICO DE LABORATORIO





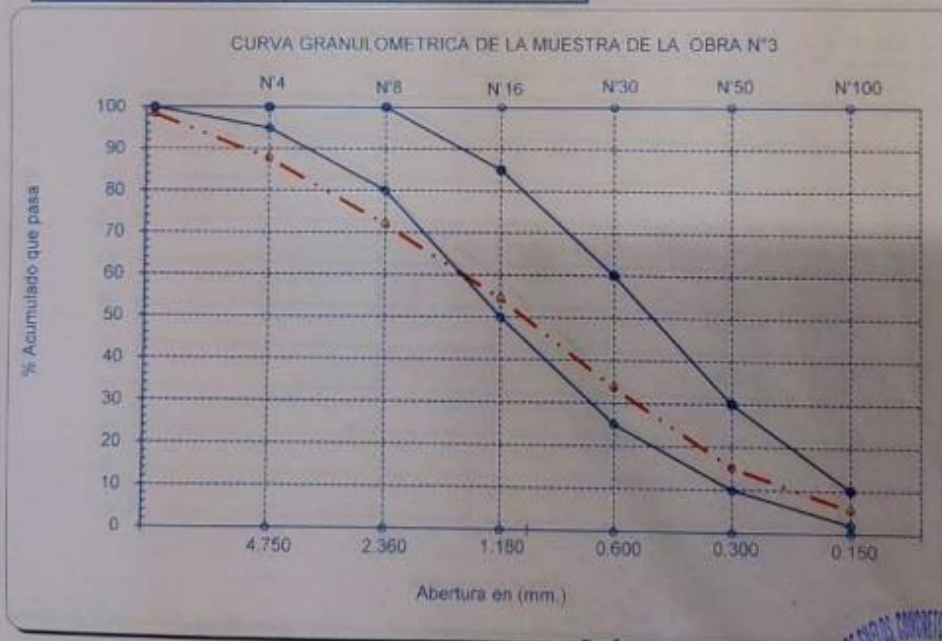
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.F. 400.012

Muestra **Obra N°03** P. Inicial H. 1000.0 % de Humedad = 2.00
 P. Inicial S. 980.4

Malla		Peso Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	15.34	1.6	1.6	98.4	100	100
N° 04	4.750	105.34	10.7	12.3	87.7	95	100
N° 08	2.360	154.16	15.7	28.0	72.0	80	100
N° 16	1.180	171.91	17.5	45.6	54.4	50	85
N° 30	0.600	204.7	20.9	66.4	33.6	25	60
N° 50	0.300	180.27	18.4	84.8	15.2	10	30
N° 100	0.150	95.04	9.7	94.5	5.5	2	10
Fondo		53.65	5.5	100.0	0.0		
Módulo de Fineza				3.333			
Abertura de malla de referencia				9.500			



Rivero Henry
 Rivero Henry Oblitas Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

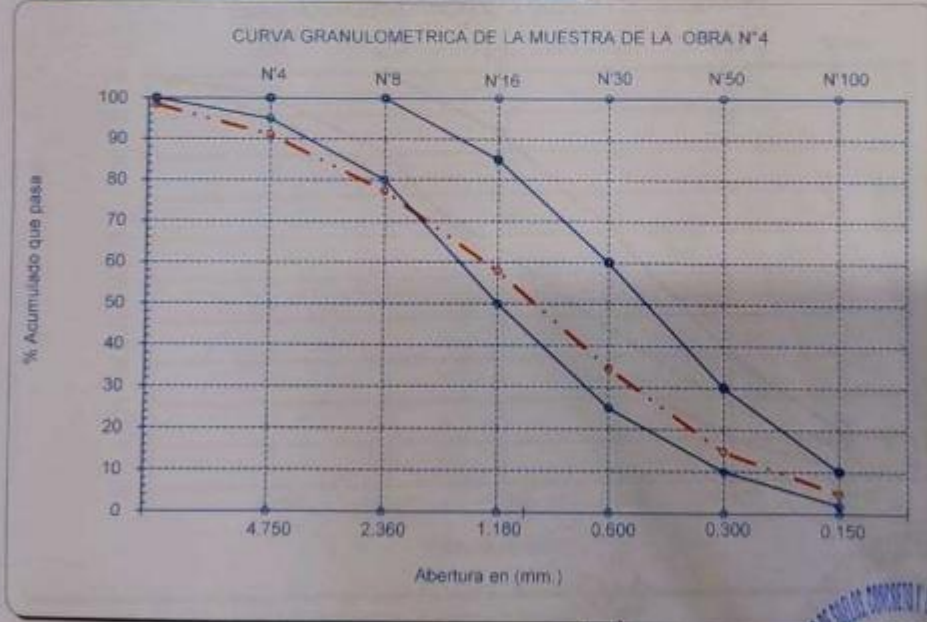


Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia: Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

Muestra: Obra N°04
P. Inicial H. 1000.0
P. Inicial S. 987.3
% de Humedad = 1.29

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	15.29	1.5	1.5	98.5	100	100
N° 04	4.750	72.32	7.3	8.9	91.1	95	100
N° 08	2.360	136.63	13.8	22.7	77.3	80	100
N° 16	1.180	191.44	19.4	42.1	57.9	50	85
N° 30	0.600	230.1	23.3	65.4	34.6	25	60
N° 50	0.300	196.53	19.9	85.3	14.7	10	30
N° 100	0.150	97.5	9.9	95.2	4.8	2	10
Fondo		47.5	4.8	100.0	0.0		

Módulo de Fineza 3.211
Abertura de malla de referencia 9.500



Rivudo Herrera Obilitas Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO

USAT
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 TÉCNICO DE LABORATORIO



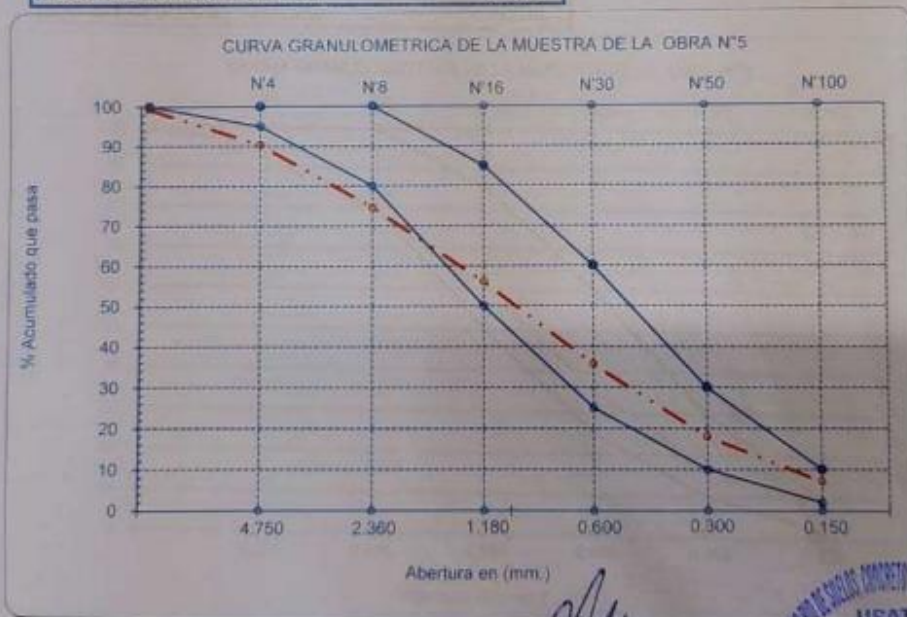
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Norma ASTM C-136 o N.T.F. 400.012

Muestra: Obra N°05
 P. Inicial H.: 1000.0 % de Humedad = 1.29
 P. Inicial S.: 987.3

Malla	Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones:		
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa		
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	
3/8"	9.500	7.1	0.7	0.7	99.3	100	
N° 04	4.750	88.05	8.9	9.6	90.4	95	
N° 08	2.360	155.32	15.7	25.4	74.6	80	
N° 16	1.180	183.61	18.6	44.0	56.0	50	
N° 30	0.600	200.9	20.3	64.3	35.7	25	
N° 50	0.300	174.56	17.7	82.0	18.0	10	
N° 100	0.150	107.93	10.9	92.9	7.1	2	
Fondo		69.8	7.1	100.0	0.0		
Módulo de Fineza				3.189			
Abertura de malla de referencia				9.500			



Riviera Feys Jblitas Ferr
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo

Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia

Norma ASTM C-136 & N.T.P. 400.012

Muestra Obra N°06

P. Inicial H. 1000.0

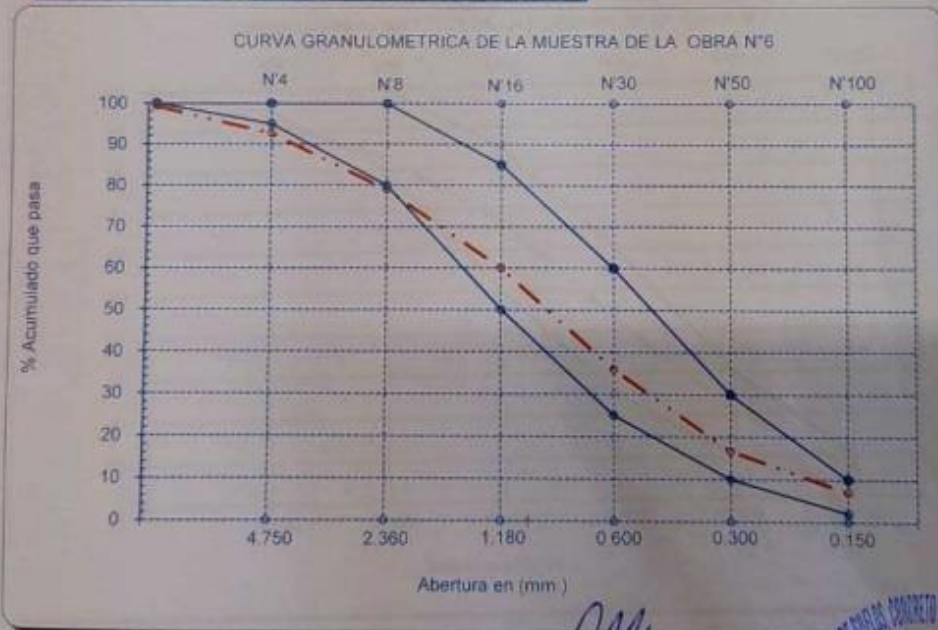
% de

P. Inicial S. 993.0

Humedad = 0.71

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	8.15	0.8	0.8	99.2	100	100
Nº 04	4.750	64.69	6.5	7.3	92.7	95	100
Nº 08	2.360	136.11	13.7	21.0	79.0	80	100
Nº 16	1.180	187.85	18.9	40.0	60.0	50	85
Nº 30	0.600	239.32	24.1	64.1	35.9	25	60
Nº 50	0.300	191.02	19.2	83.3	16.7	10	30
Nº 100	0.150	96.9	9.8	93.1	6.9	2	10
Fondo		68.92	6.9	100.0	0.0		

Módulo de Fineza	3.096
Abertura de malla de referencia	9.500



Rivero Ferris
 Rivero Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



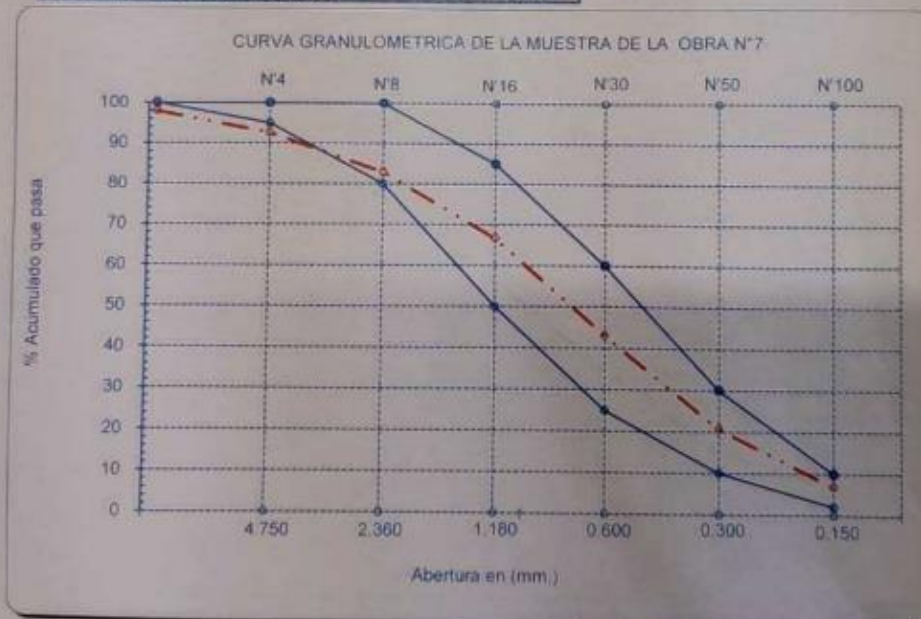
Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

Muestra **Obra N°07** P. Inicial H. 1000.0 % de Humedad = 1.18
 P. Inicial S. 988.3

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	20.7	2.1	2.1	97.9	100	100
N° 04	4.750	52.56	5.3	7.4	92.6	95	100
N° 08	2.360	95.48	9.7	17.1	82.9	80	100
N° 16	1.180	161.25	16.3	33.4	66.6	50	85
N° 30	0.600	232.63	23.5	56.9	43.1	25	60
N° 50	0.300	221.83	22.4	79.4	20.6	10	30
N° 100	0.150	136.36	13.8	93.2	6.8	2	10
Fondo		67.53	6.8	100.0	0.0		

Módulo de Fineza 2.894
 Abertura de malla de referencia 9.500



Rivadeneira Jblitas Ferriz
 TÉCNICO DE LABORATORIO



TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

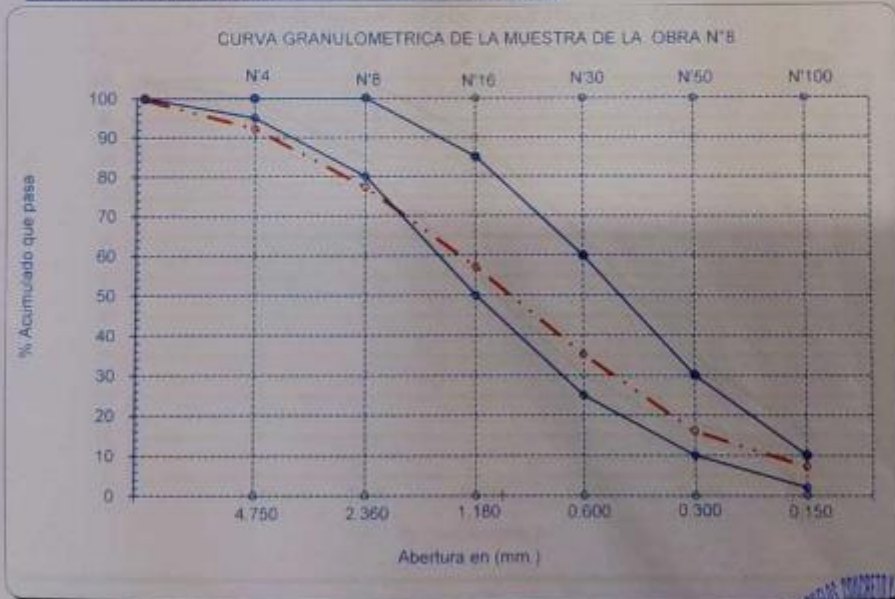


Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia Norma ASTM C 136 6 N.T.P. 400 012

Muestra **Obra N°08** P. Inicial H. 1020.0 % de Humedad = 2.48
 P. Inicial S. 995.3

Malla		Peso Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	4.38	0.4	0.4	99.6	100	100
N° 04	4.750	72.46	7.3	7.7	92.3	95	100
N° 08	2.360	149.38	15.0	22.7	77.3	80	100
N° 16	1.180	199.44	20.0	42.8	57.2	50	85
N° 30	0.600	219.64	22.1	64.8	35.2	25	60
N° 50	0.300	191.13	19.2	84.0	16.0	10	30
N° 100	0.150	87.84	8.8	92.9	7.1	2	10
Fondo		71	7.1	100.0	0.0		
Módulo de Fineza				3.154			
Abertura de malla de referencia				9.500			



Rivindeyra Jblitas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





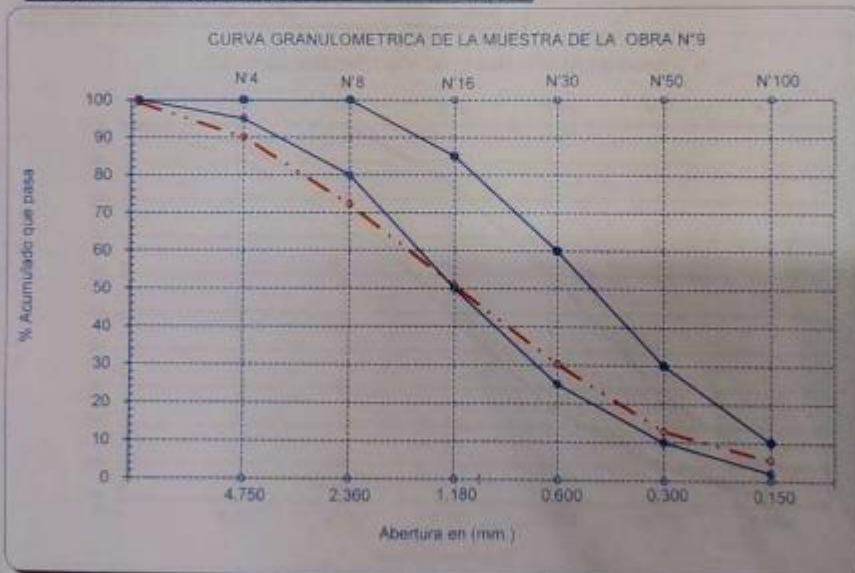
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Norma ASTM C-136 6 N.T.P. 400.012



Muestra **Obra N°09** P. Inicial H. 1010.0 % de Humedad = 1.72
 P. Inicial S. 993.0

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)					100	100
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	7.59	0.8	0.8	99.2	100	100
N° 04	4.750	90.51	9.1	9.9	90.1	95	100
N° 08	2.360	177.79	17.9	27.8	72.2	80	100
N° 16	1.180	212.46	21.4	49.2	50.8	50	85
N° 30	0.600	203.23	20.5	69.6	30.4	25	60
N° 50	0.300	173.32	17.5	87.1	12.9	10	30
N° 100	0.150	74.92	7.5	94.6	5.4	2	10
Fondo		53.13	5.4	100.0	0.0		

Módulo de Fineza 3.390
 Abertura de malla de referencia 9.500



Rina Eyras Juntas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



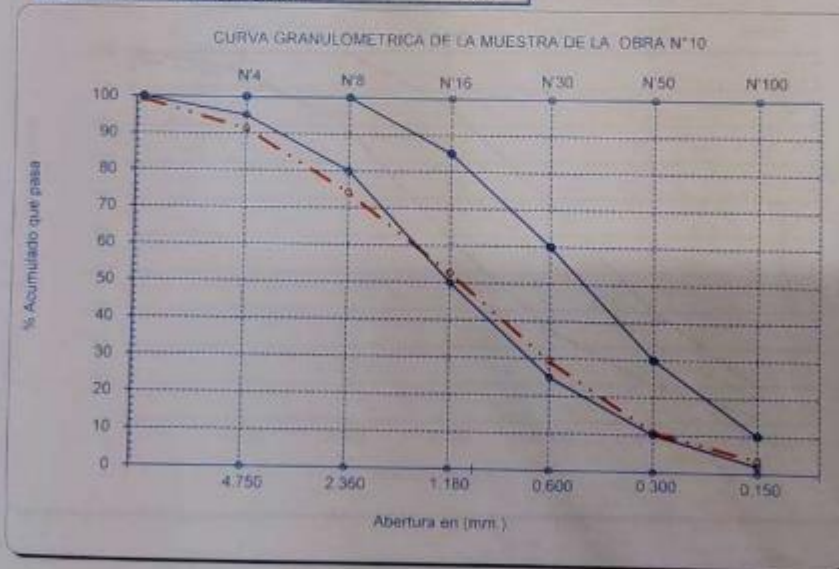
Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

Muestra **Obra N°10** P. Inicial H. 1040.0 % de Humedad = 2.60
 P. Inicial S. 1013.7

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	7.74	0.8	0.8	99.2	100	100
N° 04	4.750	80.15	7.9	8.7	91.3	95	100
N° 08	2.360	174.42	17.2	25.9	74.1	80	100
N° 16	1.180	219.03	21.6	47.5	52.5	50	85
N° 30	0.600	235.95	23.3	70.8	29.2	25	60
N° 50	0.300	187.79	18.5	89.3	10.7	10	30
N° 100	0.150	72.94	7.2	96.5	3.5	2	10
Fondo		35.65	3.5	100.0	0.0		

Módulo de Fineza 3.393
 Abertura de malla de referencia 9.500



Rivademeyra Jblitas Henry
 TECNICO DE LABORATORIO





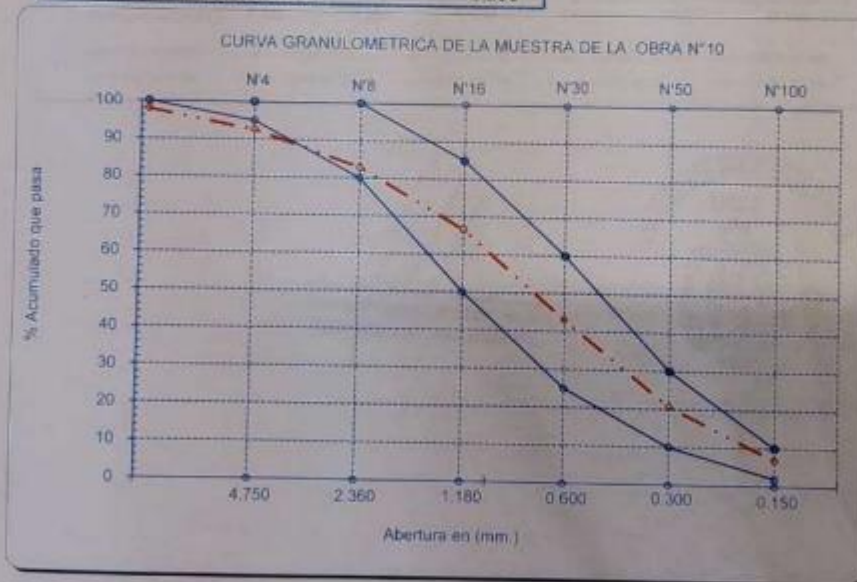
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Referencia Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.022



Muestra: **Muestra Patrón**
 P. Inicial H. 1000.0 % de Humedad = 1.18
 P. Inicial S. 988.3

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	20.7	2.1	2.1	97.9	100	100
Nº 04	4.750	52.56	5.3	7.4	92.6	95	100
Nº 08	2.360	95.48	9.7	17.1	82.9	80	100
Nº 16	1.180	161.25	16.3	33.4	66.6	50	85
Nº 30	0.600	232.63	23.5	56.9	43.1	25	60
Nº 50	0.300	221.83	22.4	79.4	20.6	10	30
Nº 100	0.150	136.36	13.8	93.2	6.8	2	10
Fondo		67.53	6.8	100.0	0.0		

Módulo de Fineza 2.894
 Abertura de malla de referencia 9.500

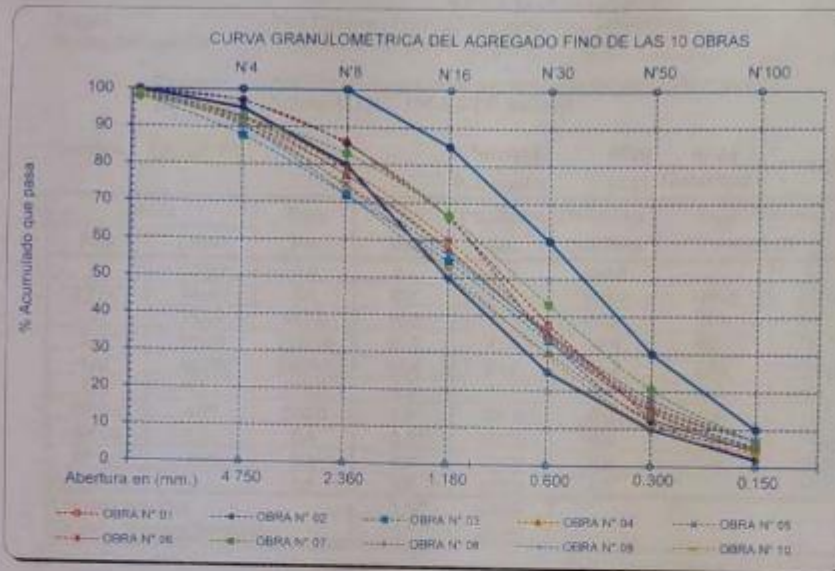


Ribandineiro Jolitas Ferrs
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES




Rivindezya Loblitas Ferris
TÉCNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT


 TÉCNICO DE LABORATORIO

Anexo 5: Resultados del laboratorio-Análisis Granulométrico del Agregado Grueso



USAT
Universidad Católica
Escentro de Megrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Quiroz Larrea María Rosa
Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS
INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO
VICTORIA - CHICLAYO 2022
Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Chiclayo, 28 de Agosto del 2023




Tesis :
Lugar :
Fecha de emisión :

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

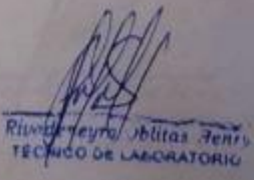
Cantera Obra N°01 **P. Inicial H.** 6120 **% de** 0.12
P. Inicial S. 6112 **Humedad =**

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	USO 56	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	610.0	10.0	10.0	90.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	2180.0	35.7	45.6	54.4	40.0	85.0
1/2"	12.70	2650.0	43.4	89.0	11.0	10.0	40.0
3/8"	9.52	570.0	9.3	98.3	1.7	0.0	15.0
N° 04	4.75	100.0	1.6	100.0	0.0	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.4	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		1.8	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo		1 1/2"		38.00			
Tamaño Maximo Nominal		1"		25.00			


CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA DE LA OBRA N° 01



El gráfico muestra la curva granulométrica de la muestra de la obra N° 01. El eje vertical representa el porcentaje acumulado que pasa (de 0 a 100) y el eje horizontal representa la abertura en milímetros (de 80.00 a 1.19). Se observan los puntos de malla: 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16. La curva muestra un comportamiento que cumple con las especificaciones de uso 56.



Riandreyra Abilas Ferris
TECNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 6 N.T.P. 400.012



Cantera **Obra N°02**

P. Inicial H. 6120 % de
 P. Inicial S. 6112 Humedad = 0.14

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	USD 56	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	630.0	10.3	10.3	89.7	90.0	100.0
3/4"	19.00	2670.0	43.7	54.0	46.0	40.0	85.0
1/2"	12.70	2380.0	38.9	92.9	7.1	10.0	40.0
3/8"	9.52	390.0	6.4	99.3	0.7	0.0	15.0
N° 04	4.75	40.0	0.7	100.0	0.0	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		1.4	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1 1/2"	38.00			
Tamaño Maximo Nominal			1"	25.00			



[Handwritten Signature]
 RIVERA J. J. J.
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Ensayo : Análisis de Gravas con Retención de Gravas
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Cantera **Obra N°03**

P. Inicial H. 5872 % de
 P. Inicial S. 5858 Humedad = 0.24

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	720.0	12.3	12.3	87.7	90.0	100.0
3/4"	19.00	3850.0	65.7	78.0	22.0	40.0	85.0
1/2"	12.70	1090.0	18.6	96.6	3.4	10.0	40.0
3/8"	9.52	102.9	1.8	98.4	1.6	0.0	15.0
N° 04	4.75	3.9	0.1	98.4	1.6	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.3	0.0	98.4	1.6	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.1	0.0	98.4	1.6	0.0	0.0
Fondo		90.8	1.6	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1 1/2"	38.00			
Tamaño Maximo Nominal			1"	25.00			



Rivero Ortega, Jhonas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera **Obra N°04** **P. Inicial H.** 6000 **% de** 0.60
P. Inicial S. 5964 **Humedad =**

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	1030.0	17.3	17.3	82.7	40.0	85.0
1/2"	12.70	2790.0	46.8	64.0	36.0	10.0	40.0
3/8"	9.52	1630.0	27.3	91.4	8.6	0.0	15.0
N° 04	4.75	510.0	8.6	99.9	0.1	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.5	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
N° 16	1.19	1.1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		2.8	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	19.00			



Rivandeyra Obitas Jara
 TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera **Obra N°05** P. Inicial H. 6000 % de Humedad = 0.17
 P. Inicial S. 5990

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	USO 56	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	1626.0	27.1	27.1	72.9	90.0	100.0
3/4"	19.00	2896.0	48.3	75.5	24.5	40.0	85.0
1/2"	12.70	1386.0	23.1	98.6	1.4	10.0	40.0
3/8"	9.52	67.3	1.1	99.8	0.2	0.0	15.0
Nº 04	4.75	6.5	0.1	99.9	0.1	0.0	5.0
Nº 08	2.36	1.4	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
Nº 16	1.19	0.6	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
Fondo		6.1	0.1	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1 1/2"	38.00			
Tamaño Maximo Nominal			1"	25.00			



Rivarreyra Jblitas Jeni
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Cantera **Obra N°06**

P. Inicial H. 6000 % de
 P. Inicial S. 5989 Humedad = 0.19

Malla		Peso Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	100.0	1.7	1.7	98.3	90.0	100.0
3/4"	19.00	1062.0	17.7	19.4	80.6	40.0	85.0
1/2"	12.70	2444.0	40.8	60.2	39.8	10.0	40.0
3/8"	9.52	1566.0	26.1	86.4	13.6	0.0	15.0
N° 04	4.75	792.0	13.2	99.6	0.4	0.0	5.0
N° 08	2.36	20.6	0.3	99.9	0.1	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.4	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
Fondo		3.7	0.1	100.0	0.0		
Tamaño Máximo			1"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal			3/4"	19.00			



[Handwritten Signature]
 Rina Mercedes Jiliza Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



Ensayo de **Abstracción de arena** con **trazador de negro** y **peso**
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera **Obra N°07**

P. Inicial H. 6000 % de
P. Inicial S. 5958 Humedad = 0.70

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	100.0	1.7	1.7	98.3	90.0	100.0
3/4"	19.00	1730.0	29.0	30.7	69.3	40.0	85.0
1/2"	12.70	3220.0	54.0	84.8	15.2	10.0	40.0
3/8"	9.52	830.0	13.9	98.7	1.3	0.0	15.0
N° 04	4.75	76.6	1.3	100.0	0.0	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		1.3	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	19.00			



Rivaroberto Obitas Henis
TECNICO DE LABORATORIO



TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera **Obra N°08**

P. Inicial H. 6260 % de Humedad = 0.45
 P. Inicial S. 6232

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	2030.0	32.6	32.6	67.4	40.0	85.0
1/2"	12.70	2800.0	44.9	77.5	22.5	10.0	40.0
3/8"	9.52	1150.0	18.5	96.0	4.0	0.0	15.0
N° 04	4.75	250.0	4.0	100.0	0.0	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.3	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
N° 16	1.19	0.1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		1.3	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	19.00			



Riviera Jblitas Ferris
 TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera **Obra N°09**

P. Inicial H. 6210 % de
 P. Inicial S. 6197 Humedad = 0.21

Malla		Peso Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	760.0	12.3	12.3	87.7	90.0	100.0
3/4"	19.00	2890.0	46.6	58.9	41.1	40.0	85.0
1/2"	12.70	1960.0	31.6	90.5	9.5	10.0	40.0
3/8"	9.52	450.0	7.3	97.8	2.2	0.0	15.0
N° 04	4.75	120.0	1.9	99.7	0.3	0.0	5.0
N° 08	2.36	8.4	0.1	99.9	0.1	0.0	0.0
N° 16	1.19	2.1	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
Fondo		6.6	0.1	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1 1/2"	38.00			
Tamaño Maximo Nominal			1"	25.00			



Rina Mayra Obitas Arco
 TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

Ensayo de **Abastecimiento de agregados para concreto de gran peso**
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Cantera **Obra N°10**

P. Inicial H. 6580 % de Humedad = 0.14
 P. Inicial S. 6571

Malla		Peso Ret.	(% Ret.)	(% Acum. Ret.)	(% Acum. Que Pasa)	Especificaciones USO 56	
Pulg.	(mm.)						
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	830.0	12.6	12.6	87.4	40.0	85.0
1/2"	12.70	2750.0	41.9	54.5	45.5	10.0	40.0
3/8"	9.52	1640.0	25.0	79.4	20.6	0.0	15.0
N° 04	4.75	1270.0	19.3	98.8	1.2	0.0	5.0
N° 08	2.36	69.3	1.1	99.8	0.2	0.0	0.0
N° 16	1.19	2.1	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
Fondo		9.6	0.1	100.0	0.0		
Tamaño Máximo			1"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal			3/4"	19.00			



Rianda Ayta Abitas Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Rina Alejandra Jblitas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

Cantera **Muestra Patrón** P. Inicial H. 6000 % de Humedad = 0.70
 P. Inicial S. 5958


Maila Pulg.	(mm.)	Peso Ret.	(% Ret.	(% Acum. Ret.	(% Acum. Que Pasa	Especificaciones USO 56	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	100.0	1.7	1.7	98.3	90.0	100.0
3/4"	19.00	1730.0	29.0	30.7	69.3	40.0	85.0
1/2"	12.70	3220.0	54.0	84.8	15.2	10.0	40.0
3/8"	9.52	830.0	13.9	98.7	1.3	0.0	15.0
Nº 04	4.75	76.6	1.3	100.0	0.0	0.0	5.0
Nº 08	2.36	0.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Nº 16	1.19	0.1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Fondo		1.3	0.0	100.0	0.0		
Tamaño Maximo			1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	19.00			



Rivero Herrera Jhilitas Henry
 TECNICO DE LABORATORIO




Anexo 6: Resultados del laboratorio-Pesos Unitario



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Escuela : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 28 de Agosto del 2023

Ensayo : Peso unitario del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°01

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7050	7048
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7050	7048
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1295	1295
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1267	


2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8580	8577
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8580	8577
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1576	1576
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1542	


Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	978.66	978.66
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.2	2.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.18	



Rúbrica de *María Quiroz Larrea*
TECNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE AGREGADOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra **Obra N°02**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8339	8340
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8339	8340
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1532	1532
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1503	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9397	9400
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9397	9400
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1726	1727
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1694	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	980.92	980.92
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.9	1.9
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.95	

Rivind...
Rivind...
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°03

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8876	8880
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8876	8880
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1630	1631
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1599	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9818	9820
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9818	9820
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1804	1804
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1768	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	980.41	980.41
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.0	2.0
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.00	

Rivendeyra Obilitas Ferris
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE AGREGADOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra **Obra N°04**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8609	8610
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8609	8610
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1581	1582
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1561	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9540	9540
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9540	9540
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1752	1752
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1730	

Ensayo : Cortenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	987.31	987.31
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.3	1.3
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.29	

Riundeneyra Oblitas Aenas
TECNICO DE LABORATORIO



TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE MUELAS, GEOMETRÍA Y ENSAYOS DE MATERIALES
Ensayo : Peso unitario de agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017



Muestra Obra N°05

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8720	8720
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8720	8720
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1602	1602
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1581	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9820	9820
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9820	9820
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1804	1804
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1781	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	987.27	987.27
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.3	1.3
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.29	

Rivendeyra Jolitas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE AGREGADOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra **Obra N°06**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9150	9150
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9150	9150
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1681	1681
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1669	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9660	9660
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9660	9660
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1775	1775
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1762	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	992.96	992.96
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.7	0.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.71	

Rivada Aguirre Jhilitas Jenry
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE MUELAS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra **Obra N°07**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8820	8820
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8820	8820
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1620	1620
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1601	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9750	9750
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9750	9750
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1791	1791
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1770	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	988.34	988.34
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.2	1.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.18	

Riviera Jblitas Jerr.
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE AGREGADOS FINOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°08

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9110	9110
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9110	9110
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1673	1673
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1633	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	10020	10020
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		10020	10020
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1841	1841
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1796	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1020	1020
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	995.27	995.27
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.5	2.5
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.48	

Rivadeneira Jhitas Ferris
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE AGREGADOS FINOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°09

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8580	8580
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8580	8580
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1576	1576
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1550	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9680	9680
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9680	9680
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1778	1778
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1748	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1010	1010
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	992.95	992.95
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.7	1.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.72	

Rolando Rojas Abitia
 TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE AGREGADOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°10

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7600	7600
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7600	7600
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1396	1396
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1361	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8880	8880
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8880	8880
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1631	1631
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1590	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1040	1040
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	1013.67	1013.67
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.6	2.6
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.60	

Riudeneys J. Rojas Ferris
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Muestra Patrón

1.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8820	8820
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8820	8820
4.- Constante ó Volumen	(m3)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m3)	1620	1620
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m3)	1601	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9750	9750
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		9750	9750
4.- Constante ó Volumen	(m3)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m3)	1791	1791
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m3)	1770	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	988.34	988.34
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.2	1.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.18	

Rivadeneira Oblitas Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 28 de Agosto del 2023

Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°01

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7640	7638
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7640	7638
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1403	1403
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1402	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8360	8357
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8360.0	8357.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1536	1535
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1534	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6120	6120
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6112	6112.42
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.12	

Rivadeneira Jolitas Ferrer
Rivadeneira Jolitas Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°02

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7540	7540
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7540	7540
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1385	1385
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1383	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8339	8340
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8339.0	8340.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1532	1532
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1530	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6120	6120
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6112	6111.7
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.14	

Rivindery Jblitas Jenty
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°03

A. - PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	5872	5858
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		5872	5858
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1079	1076
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1075	

B. - PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8359	8360
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8359.0	8360.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1536	1536
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1532	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C. - CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	5872	5872
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5858	5858
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.24	

Ritunda Jovita Ferrer
Ritunda Jovita Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°04

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7370	7370
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7370	7370
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1354	1354
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1346	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8420	8420
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8420.0	8420.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1547	1547
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1538	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5964	5964.45
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.6	0.6
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.60	

[Firma]
Rivudo Mejra Iblitas Jener
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°05

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7700	7700
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7700	7700
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1414	1414
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1412	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8540	8540
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8540.0	8540.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1569	1569
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1566	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5990	5989.9
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.17	

Rivendy Ayra Oblitas Ferrer
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°06

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7800	7800
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7800	7800
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1433	1433
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1430	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8400	8400
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8400.0	8400.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1543	1543
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1540	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5989	5988.77
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.19	

Rivendygre Jhitas Aeri
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°07

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7540	7540
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7540	7540
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1385	1385
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1375	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8240	8240
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8240.0	8240.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1514	1514
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1503	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5958	5958.16
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.7	0.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.70	

Rivindreyro Abilitas Henrs
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°08

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7860	7860
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7860	7860
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1444	1444
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1437	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8680	8680
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8680.0	8680.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1594	1594
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1587	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6260	6260
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6232	6231.65
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.5	0.5
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.45	


 Rivaldo Neyra Jilinas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°09

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7850	7850
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7850	7850
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1442	1442
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1439	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8680	8680
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8680.0	8680.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1594	1594
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1591	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6210	6210
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6197	6197.07
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.21	

[Handwritten Signature]
Rivierneyra Oblitas Henry
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Obra N°10

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8040	8040
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8040	8040
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1477	1477
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1475	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8730	8730
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8730.0	8730.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1604	1604
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1601	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6580	6580
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6571	6571.04
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.14	


Rivaldo Negro Obitas Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo : Peso unitario del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra Muestra Patrón

A.- PESO UNITARIO SUELTO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7540	7540
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		7540	7540
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1385	1385
6.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1375	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	8240	8240
2.- Peso del recipiente	(gr.)	0.0	0.0
3.- Peso del material		8240.0	8240.0
4.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.00544	0.00544
5.- Peso unitario compactado húmedo	(kg/m ³)	1514	1514
6.- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1503	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185


C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5958	5958.16
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.7	0.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.70	

Rivindreyra Jolitas Ferris
TECNICO DE LABORATORIO




Anexo 7: Resultados del laboratorio-Peso Específico y Absorción.



USAT
Universidad Católica
Solicitante

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE MORTAR, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



: Quilómetros de Muro 1501
: Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES
PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA - CHICLAYO - 2022

Tesis

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 28 de Agosto del 2023

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra: Obra N°01

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	985.4	985.4
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	677.64	677.64
3.- Peso del Agua	(g)	307.73	307.73
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	670.26	670.26
5.- Peso del Frasco	(g)	177.64	177.64
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	493	493
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.562
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.601
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.664
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.50

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021


Muestra: Obra N°01


I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	6100	6100
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6150	6150
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4710	4710
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3830	3830

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.629
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.651
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.687
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.82


 Rivaldo
 TÉCNICO DE LABORATORIO


 USAT
 TÉCNICO DE LABORATORIO



Muestra: Obra N°02

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	951.5	951.5
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	643.39	643.39
3.- Peso del Agua	(g)	308.2	308.15
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	639.09	639.09
5.- Peso del Frasco	(g)	143.39	143.39
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	496	496
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.584
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.606
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.643
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.87

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°02

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	6090	6090
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6160	6160
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4700	4700
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3820	3820

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.603
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.632
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.683
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.15

Riviera
Riviera
TÉCNICO DE LABORATORIO





Muestra: **Obra N°03**

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	950.4	950.4
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	643.32	643.32
3.- Peso del Agua	(g)	307.12	307.12
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	637	636.5
5.- Peso del Frasco	(g)	143.32	143.32
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	493	493
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.557
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.592
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.651
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.38

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021


Muestra: **Obra N°03**

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	5740	5740
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	5790	5790
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4570	4570
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3690	3690

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.733
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.757
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.800
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.87


Rivindeneiro, Abilitas, Ferris
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022



Muestra: Obra N°04

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	984.1	984.1
2.- Pesr Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	677.9	677.9
3.- Peso del Agua	(g)	306.23	306.23
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	675.26	675.26
5.- Peso del Frasco	(g)	177.9	177.9
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	497	497
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.567
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.580
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.602
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.53

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°04

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	5890	5890
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	5950	5950
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4660	4660
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3780	3780

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.714
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.742
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.791
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.02

Rivandreyra Oblitas Ferris
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022



Muestra: Obra N°05

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	1017.6	1017.6
2.- Pesc Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	710.08	710.08
3.- Peso del Agua	(g)	307.49	307.49
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	707.17	707.17
5.- Peso del Frasco	(g)	210.08	210.08
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	497	497
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.582
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.597
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.622
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.59

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°05

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	5920	5920
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6040	6040
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4750	4750
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3870	3870

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.728
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.783
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.888
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	2.03

Rivadeneira Obitos Jentz
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022



Muestra: Obra N°06

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	983.5	983.5
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	673.53	673.53
3.- Peso del Agua	(g)	310.01	310.01
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	669.77	669.77
5.- Peso del Frasco	(g)	173.53	173.53
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	496	496
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.612
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.632
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.665
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.76

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°06

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	7830	7830
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	7960	7960
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	5850	5850
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	4970	4970

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.619
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.662
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.738
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.66

Ritua...
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE PESOS Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS DE MATERIALES
 Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022



Muestra: **Obra N°07**

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	1000.6	1000.6
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	692.35	692.35
3.- Peso del Agua	(g)	308.25	308.25
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	688.84	688.84
5.- Peso del Frasco	(g)	192.35	192.35
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	496	496
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.589
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.608
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.638
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.71

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: **Obra N°07**

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	5970	5970
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6020	6020
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4630	4630
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3750	3750

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm3)	2.630
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm3)	2.652
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm3)	2.689
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.84

Rivero
 Rivero
 TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022



Muestra: Obra N°08

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	982.3	982.3
2.- Pesc Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	673.22	673.22
3.- Peso del Agua	(g)	309.04	309.04
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	667.34	667.34
5.- Peso del Frasco	(g)	173.22	173.22
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	494	494
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.588
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.618
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.670
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.19

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°08

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	6200	6200
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6270	6270
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4860	4860
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3980	3980

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.707
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.738
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.793
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.13

Rivero yru Ablltas Rent
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra: Obra N°09

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	1000.8	1000.8
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	691.9	691.9
3.- Peso del Agua	(g)	308.85	308.85
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	685.18	685.18
5.- Peso del Frasco	(g)	191.9	191.9
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	493	493
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.581
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.616
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.675
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.36

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°09

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	6170	6170
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6220	6220
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4810	4810
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3930	3930

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.694
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.716
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.754
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.81

Rtundeneyro Jblitas Ferris
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra: Obra N°10

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	1014.5	1014.5
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	709.92	709.92
3.- Peso del Agua	(g)	304.55	304.55
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	700.9	700.9
5.- Peso del Frasco	(g)	209.92	209.92
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	491	491
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.512
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.558
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.634
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.84

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Obra N°10

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	6480	6480
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6590	6590
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	5020	5020
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	4140	4140

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.645
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.690
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.769
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	1.70

Rivanderis Abilitas Ferris
TÉCNICO DE LABORATORIO





Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra: Muestra Patrón

I.- Datos.

1.- Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco + Peso del Agua	(g)	1000.6	1000.6
2.- Pesc. Peso de la Arena Sup. Seca + Peso del Frasco	(g)	692.35	692.35
3.- Peso del Agua	(g)	308.25	308.25
4.- Peso de la Arena Secada al Horno + Peso del Frasco	(g)	688.84	688.84
5.- Peso del Frasco	(g)	192.35	192.35
6.- Peso de la Arena Secada al Horno	(g)	496	496
7.- Volumen del frasco	(g)	500	500

II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.589
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.608
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.638
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.71

Ensayo : Peso específico y Absorción del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra: Muestra Patrón

I.- Datos.

1.- Peso de la muestra secada al horno	(g)	5970	5970
2.- Peso de la muestra superficialmente seca	(g)	6020	6020
3.- Peso de la muestra dentro del agua + peso del canastilla	(g)	4630	4630
4.- Peso de la canastilla	(g)	880	880
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(g)	3750	3750


II.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.630
B.- PESO ESP. DE MASA SAT. SUP. SECO	(g/cm ³)	2.652
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(g/cm ³)	2.689
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(%)	0.84

Rivendeneiro Oblitas Ferris
TÉCNICO DE LABORATORIO




Anexo 8: Resultados del laboratorio-Contenido de Humedad



USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 28 de Agosto del 2023

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°01

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	978.66	978.66
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.18	2.18
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.18	


Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°01


I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6120	6120
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6112.42	6112.42
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.12	

Observaciones :



Ricardo J. J. J. J.
TÉCNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Ensayo
Referencia

: Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°02

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	980.92	980.92
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.95	1.95
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.95	

Ensayo

: Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia

: Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°02

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6120	6120
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6111.7	6111.7
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.14	

Observaciones :

Rivadeneiro Abitas Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°03

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	980.41	980.41
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.00	2.00
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.00	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°03

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	5872	5872
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5858	5858
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.24	

Observaciones :

Rivando E. Obilitas Aren
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Obra N°04

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	987.31	987.31
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.29	1.29
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.29	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°04

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5964.45	5964.45
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.6	0.6
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.60	

Observaciones :


 Rivaldo Jara
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Obra N°05

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	987.27	987.27
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.29	1.29
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.29	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°05

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5989.9	5989.9
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.17	

Observaciones :

Rivendyra Jolitas Dent
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Obra N°06

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	992.96	992.96
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.71	0.71
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.71	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°06

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5988.77	5988.77
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.19	

Observaciones :

Rivind...
 Rivind... oblitis Aeri
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°07

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	988.34	988.34
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.18	1.18
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.18	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°07

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5958.16	5958.16
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.7	0.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.70	

Observaciones :

Rivendelino Obilias Arriola
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE CONTROL DE AGREGADOS
Ensayo : Contenido de Humedad de Agregado Grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Obra N°08

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1020	1020
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	995.27	995.27
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.48	2.48
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.48	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°08

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6260	6260
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6231.65	6231.65
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.5	0.5
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.45	

Observaciones :

Rivudo yra, Jblitas Jent
 TÉCNICO DE LABORATORIO





Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

Ensayo

Referencia

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO

: Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Obra N°09

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1010	1010
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	992.95	992.95
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.72	1.72
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.72	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso

Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°09

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6210	6210
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6197.07	6197.07
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.2	0.2
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.21	

Observaciones :

Rivanderis Jolitas Jenes
TECNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES



Ensayo
Referencia

: Contenido de humedad del agregado fino
: Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°10

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1040	1040
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	1013.67	1013.67
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	2.60	2.60
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	2.60	

Ensayo
Referencia

: Contenido de humedad del agregado grueso
: Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Obra N°10

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6580	6580
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	6571.04	6571.04
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.1	0.1
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.14	

Observaciones :

Rivendeyra Jhitas Ferr
Rivendeyra Jhitas Ferr
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES
Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185



Muestra Muestra Patrón

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	1000	1000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	988.34	988.34
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	1.18	1.18
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	1.18	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

Muestra Muestra Patrón

I.- Datos

A.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	6000	6000
B.- Peso de muestra seca	(gr.)	5958.16	5958.16
C.- Peso de recipiente	(gr.)	0.0	0
D.- Contenido de humedad	(%)	0.7	0.7
E.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.70	

Observaciones :

Rivind...
 TÉCNICO DE LABORATORIO




Anexo 9: Resultados de asentamientos evaluados en obra.


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Atención : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 28 de Agosto del 2023

Código : ASTM C143 o NTP 339.035
Título : Concreto Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams

OBRA N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de	Diseño	Obtenido	Obtenido
		Vaciado	f'c(kg/cm ²)	(pulg)	(mm)
01	Asentamiento del vaciado de la Obra N°01	16/09/2022	210	8.0	203.2
02	Asentamiento del vaciado de la Obra N°02	17/09/2022	210	10.0	254.0
03	Asentamiento del vaciado de la Obra N°03	20/09/2022	210	6.0	152.4
04	Asentamiento del vaciado de la Obra N°04	22/09/2022	210	8.0	203.2
05	Asentamiento del vaciado de la Obra N°05	23/09/2022	210	8.5	215.9
06	Asentamiento del vaciado de la Obra N°06	29/09/2022	210	8.0	203.2
07	Asentamiento del vaciado de la Obra N°07	23/09/2022	210	7.5	190.5
08	Asentamiento del vaciado de la Obra N°08	22/09/2022	210	8.5	215.9
09	Asentamiento del vaciado de la Obra N°09	22/09/2022	210	9.5	241.3
10	Asentamiento del vaciado de la Obra N°10	25/09/2022	210	8.5	215.9



Rivalcayro Jhitas Renta
 TÉCNICO DE LABORATORIO


USAT
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 TÉCNICO DE LABORATORIO

OBSERVACIONES :


- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

Anexo 10: Resultados del laboratorio-Resistencia a la compresión de las probetas realizadas en obra.



USAT
Unidad de Gestión de la Calidad
Servicio de Gestión de Materiales


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOCROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Testista : Quiroz Larrea María Rosa
Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022


DISEÑO DE RESISTENCIA $F_c = 210$ Kg/cm²

Descripción	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Obra N°01	16/09/22	23/09/22	7	15.1	179	25290	141	67%	141	67%
	16/09/22	14/10/22	28	15.1	179	36440	203	97%	204	97%
	16/09/22	14/10/22	28	15.1	179	36560	204	97%	204	97%
Obra N°02	17/09/22	24/09/22	7	15.1	179	21850	122	58%	122	58%
	17/09/22	15/10/22	28	15.1	179	35360	197	94%	192	91%
	17/09/22	15/10/22	28	15.1	179	33320	186	89%	188	89%
Obra N°03	20/09/22	27/09/22	7	15.1	179	21960	123	58%	123	58%
	20/09/22	18/10/22	28	15.1	179	31860	178	85%	188	89%
	20/09/22	18/10/22	28	15.1	179	35370	198	94%	192	91%
Obra N°04	22/09/22	29/09/22	7	15.1	179	6780	38	18%	38	18%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	9830	55	26%	58	28%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	10880	61	29%	77	37%
Obra N°05	23/09/22	30/09/22	7	15.1	179	13750	77	37%	77	37%
	23/09/22	21/10/22	28	15.1	179	12360	69	33%	84	40%
	23/09/22	21/10/22	28	15.1	179	17680	99	47%	104	50%
Obra N°06	29/09/22	06/10/22	7	15.1	179	18640	104	50%	104	50%
	29/09/22	27/10/22	28	15.1	179	23610	132	63%	140	67%
	29/09/22	27/10/22	28	15.1	179	26470	148	70%	140	67%
Obra N°07	23/09/22	30/09/22	7	15.1	179	18790	105	50%	105	50%
	23/09/22	21/10/22	28	15.1	179	26320	147	70%	126	60%
	23/09/22	21/10/22	28	15.1	179	18650	104	50%	71	34%
Obra N°08	22/09/22	29/09/22	7	15.1	179	12730	71	34%	71	34%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	20540	115	55%	115	55%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	20700	116	55%	48	23%
Obra N°09	22/09/22	29/09/22	7	15.1	179	8540	48	23%	48	23%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	15410	86	41%	77	36%
	22/09/22	20/10/22	28	15.1	179	11990	67	32%	84	40%
Obra N°10	25/09/22	02/10/22	7	15.1	179	15000	84	40%	84	40%
	25/09/22	23/10/22	28	15.1	179	22540	126	60%	132	63%
	25/09/22	23/10/22	28	15.1	179	24910	139	66%	132	63%




Rafael Quiroz Larrea
TÉCNICO DE LABORATORIO

Anexo 11: Resultados del laboratorio-Resistencia a la compresión de los diseños




UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MUGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Testista: Quiroz Larrea Maria Rosa
 Solicitante: Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022


DISEÑO DE RESISTENCIA $f_c = 210$ Kg/cm²

Descripción $f_c = 210$	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Diseño de Mezcla Patrón 2 TIPO MS	12/06/23	19/06/23	7	15.2	181	40020.00	221	105	218	104%
	12/06/23	19/06/23	7	15.2	181	39270.00	216	103		
	12/06/23	26/06/23	14	15.2	181	37180.00	205	98	236	112%
	12/06/23	26/06/23	14	15.1	179	47740.00	267	127		
	12/06/23	03/07/23	21	15.1	179	49800.00	278	132	272	130%
	12/06/23	03/07/23	21	15.1	179	47740.00	267	127		
Diseño de Mezcla Patrón 1 TIPO ICO	12/06/23	10/07/23	28	15.1	179	53350.00	298	142	296	141%
	12/06/23	10/07/23	28	15.1	179	52830.00	295	140		
	17/05/23	24/05/23	7	15.1	179	36470.00	204	97	196	94%
	17/05/23	24/05/23	7	15.1	179	33900.00	189	90		
	17/05/23	31/05/23	14	15.1	179	40960.00	229	109	223	106%
	17/05/23	31/05/23	14	15.1	179	39060.00	218	104		
	17/05/23	07/06/23	21	15.1	179	35910.00	201	95	220	105%
	17/05/23	07/06/23	21	15.1	179	42930.00	240	114		
	17/05/23	14/06/23	28	15.1	179	44970.00	251	120	248	118%
	17/05/23	14/06/23	28	15.1	179	43750.00	244	116		




USAT
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MUGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Rivero Ubillas Ferrer,
TECNÓLOGO LABORATORIO




UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES




Tesis: : Quiroz Larrea Maria Rosa
 Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022


DISEÑO DE RESISTENCIA F_c = 210 Kg/cm²

Descripción f _c = 210	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
MUESTRA PATRÓN 210 TIPO MS	13/09/23	20/09/23	7	15.2	181	36130.00	199	95%	173	82%
	13/09/23	20/09/23	7	15.2	181	26620.00	147	70%		
	13/09/23	11/10/23	28	15.2	181	39217.50	216	103%		
	13/09/23	11/10/23	28	15.2	181	39948.80	220	105%		
MUESTRA PATRÓN 210 TIPO ICO	12/09/23	19/09/23	7	15.2	181	26920.00	148	71%	148	71%
	12/09/23	19/09/23	7	15.2	181	28610.00	158	75%		
	12/09/23	10/10/23	28	15.2	181	36885.30	203	97%		
	12/09/23	10/10/23	28	15.2	181	40513.70	223	106%		



Rivaldo Polita Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesis: : Quiroz Larrea Maria Rosa
 Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022


DISEÑO DE RESISTENCIA F_c = 210 Kg/cm²

Descripción f _c = 210	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
MUESTRA PATRÓN 210 MS +ADITIVO	06/09/23	13/09/23	7	15.1	179	44540.00	249	118%	249	118%
	06/09/23	20/09/23	14	15.1	179	53580.00	299	142%		
	06/09/23	04/10/23	28	15.1	179	40350.70	225	107%		
	06/09/23	04/10/23	28	15.1	179	59494.50	332	158%		
MUESTRA PATRÓN 210 ICO +ADITIVO	06/09/23	13/09/23	7	15.1	179	42240.00	236	112%	236	112%
	06/09/23	20/09/23	14	15.1	179	49650.00	277	132%		
	06/09/23	04/10/23	28	15.1	179	40354.00	225	107%		
	06/09/23	04/10/23	28	15.1	179	55430.00	310	147%		




Rivaldo Polita Ferrer
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES




Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

DISEÑO DE RESISTENCIA $F_c = 210$ Kg/cm²

CEMENTO EXTRAFORTE Tipo ICO

Descripción	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Diseño de mezcla Tipo ICO -1	15/09/23	22/09/23	7	15	177	24740.00	140	67	140	67%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	38052.50	215	103	217	103%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	38596.00	218	104		
Diseño de mezcla Tipo ICO -2	15/09/23	22/09/23	7	15	177	22500.00	127	61	127	61%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	37973.00	215	102	225	107%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	41684.80	236	112		
Diseño de mezcla Tipo ICO -3	15/09/23	22/09/23	7	15	177	14780.00	84	40	84	40%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	20988.00	119	57	132	63%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	25630.40	145	69		
Diseño de mezcla Tipo ICO -4	15/09/23	22/09/23	7	15	177	21380.00	121	58	121	58%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	35293.50	200	95	206	98%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	37426.70	212	101		

Rivinder Herrera Obilias Henríquez
TECNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Quiroz Larrea María Rosa
Solicitante : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

DISEÑO DE RESISTENCIA $F_c = 210$ Kg/cm²


CEMENTO EXTRAFORTE Tipo ICO Y ADITIVO

Descripción	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Diseño de mezcla Tipo ICO - 1 + aditivo	18/09/23	25/09/23	7	15	177	29340.00	166	79	166	79%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	41905.40	237	113	238	113%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	42259.10	239	114		
Diseño de mezcla Tipo ICO - 2 + aditivo	18/09/23	25/09/23	7	15	177	30360.00	172	82	172	82%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	40654.30	230	110	231	110%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	41010.00	232	111		

Rivinder Herrera Obilias Henríquez
TECNICO DE LABORATORIO



USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
TECNICO DE LABORATORIO


 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Tesis: : Quiroz Larrea Maria Rosa
 Solicitante: : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022


DISEÑO DE RESISTENCIA $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CEMENTO PACASMAYO ANTISALITRE MS

Descripción	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Diseño de mezcla Tipo MS -1	15/09/23	22/09/23	7	15	177	22270.00	126	60	126	60%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	38859.30	220	105	219	104%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	38527.50	218	104		
Diseño de mezcla Tipo MS -2	15/09/23	22/09/23	7	15	177	31316.53	177	84	177	84%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	36741.73	208	99	223	106%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	42166.93	239	114		
Diseño de mezcla Tipo MS -3	15/09/23	22/09/23	7	15	177	21380.00	121	58	121	58%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	35293.50	200	95	206	98%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	37426.70	212	101		
Diseño de mezcla Tipo MS -4	15/09/23	22/09/23	7	15	177	14550.00	82	39	82	39%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	24132.00	137	65	132	63%
	15/09/23	13/10/23	28	15	177	22581.00	128	61		

Quiroz Larrea Maria Rosa
 TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES


 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Tesis: : Quiroz Larrea Maria Rosa
 Solicitante: : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN VIVIENDAS INFORMALES EN PROLONGACIÓN LAS QUINTAS SECTOR I DISTRITO LA VICTORIA -CHICLAYO 2022

DISEÑO DE RESISTENCIA $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CEMENTO PACASMAYO ANTISALITRE MS Y ADITIVO

Descripción	Fecha		Edad (días)	Dmt. (Ø)	Área (cm ²)	Cargas		Porcentaje (%)	Promedio kg/cm ²	Promedio (%)
	Vaciado	Rotura				Kgf	kg/cm ²			
Diseño de mezcla Tipo MS - 1 + aditivo	18/09/23	25/09/23	7	15	177	29450.00	167	79	167	79%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	43828.20	248	118	244	116%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	42525.40	241	115		
Diseño de mezcla Tipo MS - 2 + aditivo	18/09/23	25/09/23	7	15	177	30420.00	172	82	172	82%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	43674.20	247	118	250	119%
	18/09/23	16/10/23	28	15	177	44532.20	252	120		

Quiroz Larrea Maria Rosa
 TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Anexo 12: Fichas Técnicas.



Cemento Fortimax

Tipo MS (MH) - Cemento Hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación

Requisitos normalizados - NTP 334.082 / ASTM C1157

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	-	-	cm ² /g	NTP 334.002	5150
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	1.9
Densidad	-	-	g/cm ³	NTP 334.005	2.93
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	5
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.03
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	11.0 (1600)	MPa (psi)	NTP 334.051	21.7 (3150)
7 días	Mínimo	18.0 (2610)	MPa (psi)	NTP 334.051	29.7 (4310)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	41.4 (6010)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	181
Fraguado final	Máximo	420	Minutos	NTP 334.006	292
Expansión Barra de mortero a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.005
Expansión por sulfatos a 6 meses	Máximo	0.10	%	NTP 334.094	0.03
Calor de hidratación a 3 días	Máximo	335	kJ/kg	NTP 334.171	252

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos de la NTP 334.082 y la ASTM C1157.





Cemento Extraforte

Cemento Portland Compuesto Tipo ICo

Requisitos normalizados - NTP 334.090

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	1.6
SO ₃	Máximo	4.00	%	NTP 334.086	2.70

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	-	-	cm ² /g	NTP 334.002	5510
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	2.1
Densidad	-	-	g/cm ³	NTP 334.005	2.97
Contenido de aire	Máximo	12.0	%	NTP 334.048	6
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.05
Contracción en autoclave	Máximo	0.20	%	NTP 334.004	-
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	13.0 (1890)	MPa (psi)	NTP 334.051	22.2 (3230)
7 días	Mínimo	20.0 (2900)	MPa (psi)	NTP 334.051	27.8 (4040)
28 días	Mínimo	25.0 (3620)	MPa (psi)	NTP 334.051	35.2 (5130)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	149
Fraguado final	Máximo	420	Minutos	NTP 334.006	278

*Valores promedios referenciales de lotes despachados.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaCem® Plastificante

Aditivo plastificante y reductor de agua para morteros y hormigones

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaCem® Plastificante es un aditivo líquido para elaborar morteros y hormigones fluidos. Reduce agua del concreto incrementando la resistencia; NO CONTIENE CLORUROS, de modo que no corroe los metales.

USOS

SikaCem® Plastificante es recomendable para:

- Estructuras en general canales, diques, estructuras de fundación, columnas, vigas, tanques elementos prefabricados, losas, etc.)
- Cualquier tipo de estructura, cuando se desee aumentar las resistencias mecánicas o dar mayor fluidez al hormigón.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

En el hormigón fresco:

- Mejora la trabajabilidad del hormigón (plastifica), facilitando su colocación y compactación.
- Permite una reducción en la cantidad de agua de amasado en un 15% aproximadamente, lo que se manifiesta en un aumento de las resistencias mecánicas del hormigón endurecido.
- Aumento de la cohesión interna en el hormigón fresco, tendiendo a evitar la segregación de los áridos.
- Disminuye la exudación.

En el hormigón endurecido:

- Posibilita un incremento de las resistencias mecánicas a la compresión del orden de más del 15%.
- Reduce la contracción.
- Aumenta la adherencia al acero.

CERTIFICADOS / NORMAS

SikaCem® Plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo A y Tipo D

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base Química	Mezcla de lignosulfonatos y polímeros orgánicos.
Empaques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envase PET x 4 L ▪ Balde x 20 L
Apariencia / Color	Líquido marrón oscuro
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	En sus envases de origen, bien cerrados y no deteriorados, en lugares frescos y secos, a temperaturas entre + 5°C y + 30°C. Protegido del congelamiento, del calor excesivo y de la radiación solar directa.
Densidad	1.20 +/- 0.02

INFORMACIÓN TÉCNICA

Guía de Vaciado de Concreto Mezclar los materiales componentes del hormigón o mortero con parte del

Hoja De Datos Del Producto
SikaCem® Plastificante
Junio 2021, Versión 01.02
021302011000000829

agua de mezclado, incorpore el contenido del DoyPack de SikaCem® Plastificante al pastón y complete con la menor cantidad de agua hasta lograr la fluidez requerida.

Para asegurar la homogeneidad del hormigón o mortero, se recomienda mezclar durante 3 minutos adicionales luego de incorporar todos los materiales componentes a la mezcladora.

Para mejorar el desempeño de morteros y hormigones se recomienda mantener la dosificación y proporción de los materiales componentes, Utilizar la menor cantidad de agua de mezclado hasta alcanzar la fluidez necesaria para la obra.

Cuidar que se cumplan las correctas condiciones de elaboración, colocación, compactación y curado.

La sobre-dosificación de SikaCem® Plastificante puede causar retardo de fragüe.

El desempeño de los aditivos pueden variar si se modifican los materiales componentes o sus cantidades.

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

- Como plastificante: 250 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
- Como superplastificante: hasta 500 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

LIMITACIONES

Temperatura Ambiente +5°C mín. / +30°C máx.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

NOTAS LEGALES

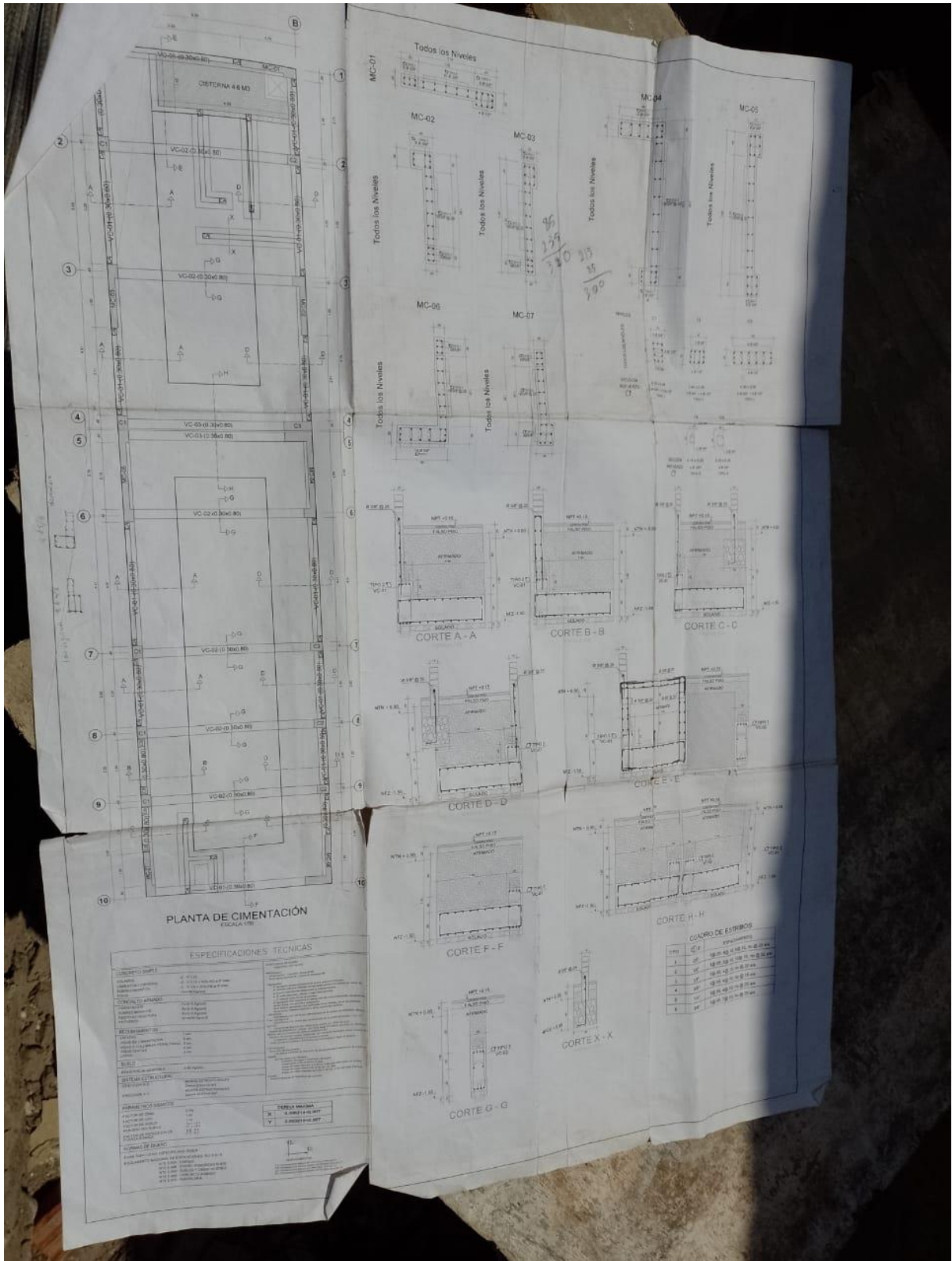
Sika Perú
Habilitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

Hoja De Datos Del Producto
SikaCem® Plastificante
Junio 2021, Versión 01.02
021302011000000829

SikaCemPlastificante-es-PE-(06-2021)-1-2.pdf



Anexo 13: Plano Especificación.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE

SOLADOS	: C - H 1:12
CIMENTOS CORRIDOS	: C - H 1:10 + 30% PG @ 6" max.
SOBRECIMENTOS	: C - H 1:8 + 25% PM @ 4" max.
PISOS	: fc=140 Kg/cm ²

CONCRETO ARMADO

CIMENTACION	: fc=210 Kg/cm ²
SOBRECIMENTOS	: fc=210 Kg/cm ²
RESTO ESTRUCTURA	: fc=210 Kg/cm ²
REFUERZO	: fy=4200 Kg/cm ²

RECUBRIMIENTOS

ZAPATAS	: 7 cm.
VIGAS DE CIMENTACION	: 5 cm.
VIGAS Y COLUMNAS PERALTADAS	: 4 cm.
VIGAS CHATAS	: 2 cm.
LOSAS	: 2 cm.

SUELO

RESISTENCIA ADMISIBLE	: 0.80 Kg/cm ²
-----------------------	---------------------------

SISTEMA ESTRUCTURAL

DIRECCION X-X	: MUROS ESTRUCTURALES Deriva (Dh) _x =0.007
DIRECCION Y-Y	: MUROS ESTRUCTURALES Deriva (Dh) _y =0.007

PARAMETROS SISMICOS

FACTOR DE ZONA	: 0.45g
FACTOR DE USO	: 1.00
FACTOR DE SUELO	: 1.10
PERIODO DEL SUELO	: T _p = 1.0 s T _l = 1.5 s
FACTOR DE REDUCCION DE FUERZA SISMICA	: R _x = 4.0 R _y = 6.0

NORMAS DE DISEÑO

PARA TODO LO NO ESPECIFICADO, RIGEN:
 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, ACI 318-19
 NTE E.020 - CARGAS
 NTE E.030 - DISEÑO SISMORESISTENTE
 NTE E.050 - SUELOS Y CIMENTACIONES
 NTE E.060 - CONCRETO ARMADO
 NTE E.070 - ALBANILERIA

SOBRECARGA DE DISEÑO

Agregado: 200 kg/m³

MATERIALES

- Cementación: Cemento Portland HC
- Resto de la Estructura: Cemento Portland HC

Agregados:

- El agregado grueso consistirá en grava natural o triturada. El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de:
 - 1" para concreto de compactación y subrecimientos.
 - 2" para columnas, placas y vigas estructurales.
 - 3" para el resto de los elementos.
- El agregado fino consistirá en arena natural o manufacturada, sus partículas serán duras, compactas y resistentes.
- Para ambos agregados, sus partículas serán limpias, libres de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

Albanilería:

- Resistencia a la rotura por compresión de la unidad de albanilería (Módulo): f'_b = 130 kg/cm².
- Resistencia a la rotura por compresión de la junta mortajada: f'_m = 65 kg/cm².

Caluzco de fluencia del refuerzo en muros: f_w = 4200 kg/cm²

- Unidad de Albanilería: Ladrillo Tipo King Kong 18 huecos 8x13x24 cm. hecho en fábrica con un máximo del 30% de perforaciones.
- Mortero: El mortero estará constituido por Cemento Portland y Arena Gruesa, en proporción volumétrica 1:4 (cemento-arena).
- Todos los Muros estarán contrados por Calametas y vigas de Anclaje.

ENCOFRADOS

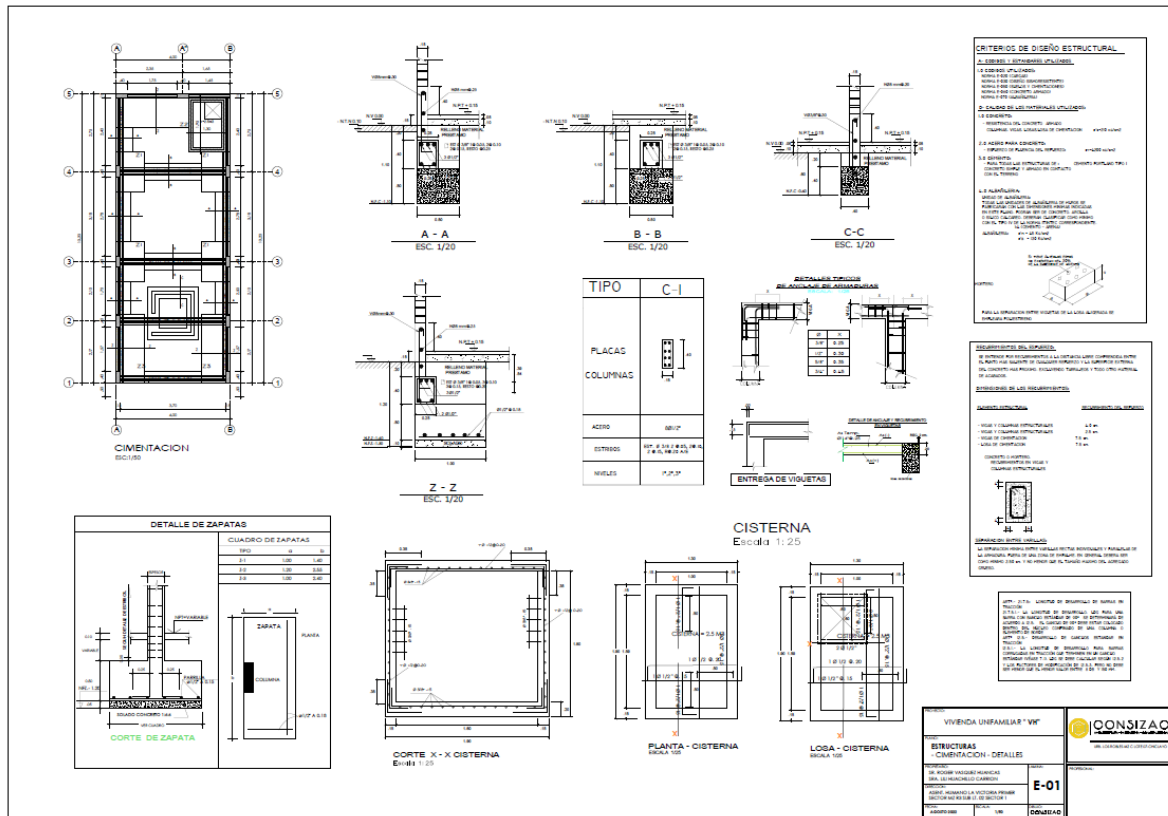
- Remoción de Encofrados:

- Los plazos mínimos de remoción de los encofrados y elementos de sostén se regirán por los siguientes tiempos:
 - Cargas de vigas y columnas: 36 horas.
 - Losas hasta 2.50 m de luz: 7 días.
 - Losas de luz mayor a 2.50 m: 1 día por cada metro de encofr.
 - Pisos de vigas hasta 5.00 m de luz: 21 días.
 - Fondo de vigas mayores de 5.00 m de luz: 1 día por cada metro de fondo.
- Realizar ensayos de resistencia del concreto.

DERIVA MAXIMA	
X	0.006214 < 0.007
Y	0.003818 < 0.007



DEPLAZAMIENTOS
 YY- Desplazamiento Máximo del Límite Nivel Cero
 XX- Desplazamiento Máximo del Límite Nivel Cero
 YY- Desplazamiento Máximo del Límite Nivel Cero
 XX- Desplazamiento Máximo del Límite Nivel Cero
 YY- Desplazamiento Máximo del Límite Nivel Cero



CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

A- CODIGOS Y ESTANDARES UTILIZADOS

1.0 CODIGOS UTILIZADOS:
 NORMA E-020 (CARGAS)
 NORMA E-030 (DISEÑO SISMORRESISTENTE)
 NORMA E-050 (SUELOS Y CIMENTACIONES)
 NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)
 NORMA E-070 (ALBAÑILERIA)

D- CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS:

1.0 CONCRETO:
 - RESISTENCIA DEL CONCRETO ARMADO
 COLUMNAS, VIGAS, LOSAS, LOSA DE CIMENTACION $f'_{c}=210 \text{ kg/cm}^2$

2.0 ACERO PARA CONCRETO:
 - ESFUERZO DE FLUENCIA DEL REFUERZO: $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

3.0 CEMENTO:
 - PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS DE : CEMENTO PORTLAND TIPO I
 CONCRETO SIMPLE Y ARMADO EN CONTACTO CON EL TERRENO

4.0 ALBAÑILERIA:
 UNIDAD DE ALBAÑILERIA:
 TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE MUROS SE FABRICARAN CON LAS DIMENSIONES MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, PODRAN SER DE CONCRETO, ARCILLA O SILICO CALCAREO, DEBERAN CLASIFICAR COMO MINIMO CON EL TIPO IV DE LA NORMA INTENEC CORRESPONDIENTE.
 1.- (CEMENTO + ARENA)
 ALBAÑILERIA: $F_m = 45 \text{ kg/cm}^2$
 $F_g = 130 \text{ kg/cm}^2$

SI TIENE ALVEOS ESTOS NO EXCEDERAN DEL 30% DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

MORTERO

PARA LA SEPARACION ENTRE VIGUETAS DE LA LOSA ALIGERADA SE EMPLEARA POLIESTIRENO

CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

1.0 CODIGOS Y ESTANDARES UTILIZADOS:

1.0 CODIGOS UTILIZADOS:
 NORMA E-020 (CARGAS)
 NORMA E-030 (DISEÑO SISMORRESISTENTE)
 NORMA E-050 (SUELOS Y CIMENTACIONES)
 NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)
 NORMA E-070 (ALBAÑILERIA)

D- CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS:

1.0 CONCRETO:
 - RESISTENCIA DEL CONCRETO ARMADO
 COLUMNAS, VIGAS, LOSAS, LOSA DE CIMENTACION $f'_{c}=210 \text{ kg/cm}^2$

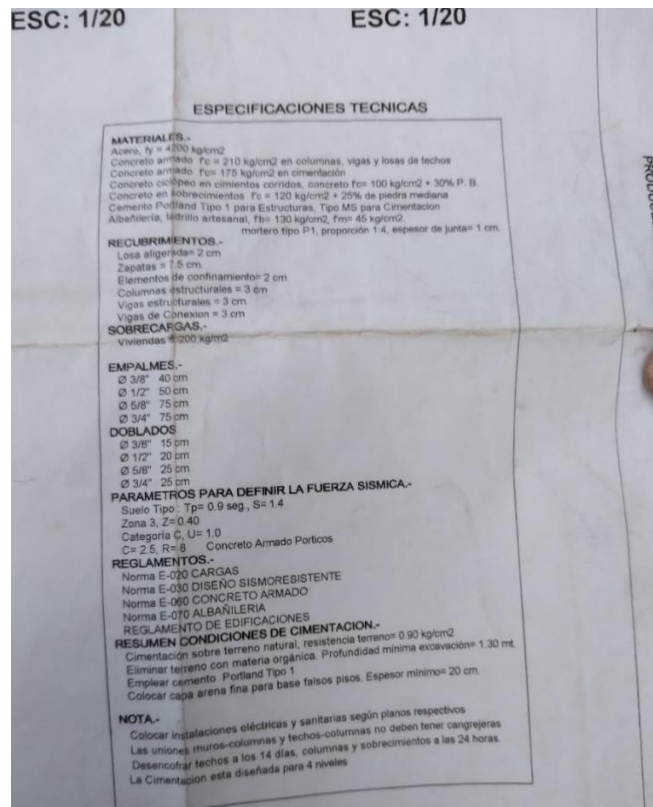
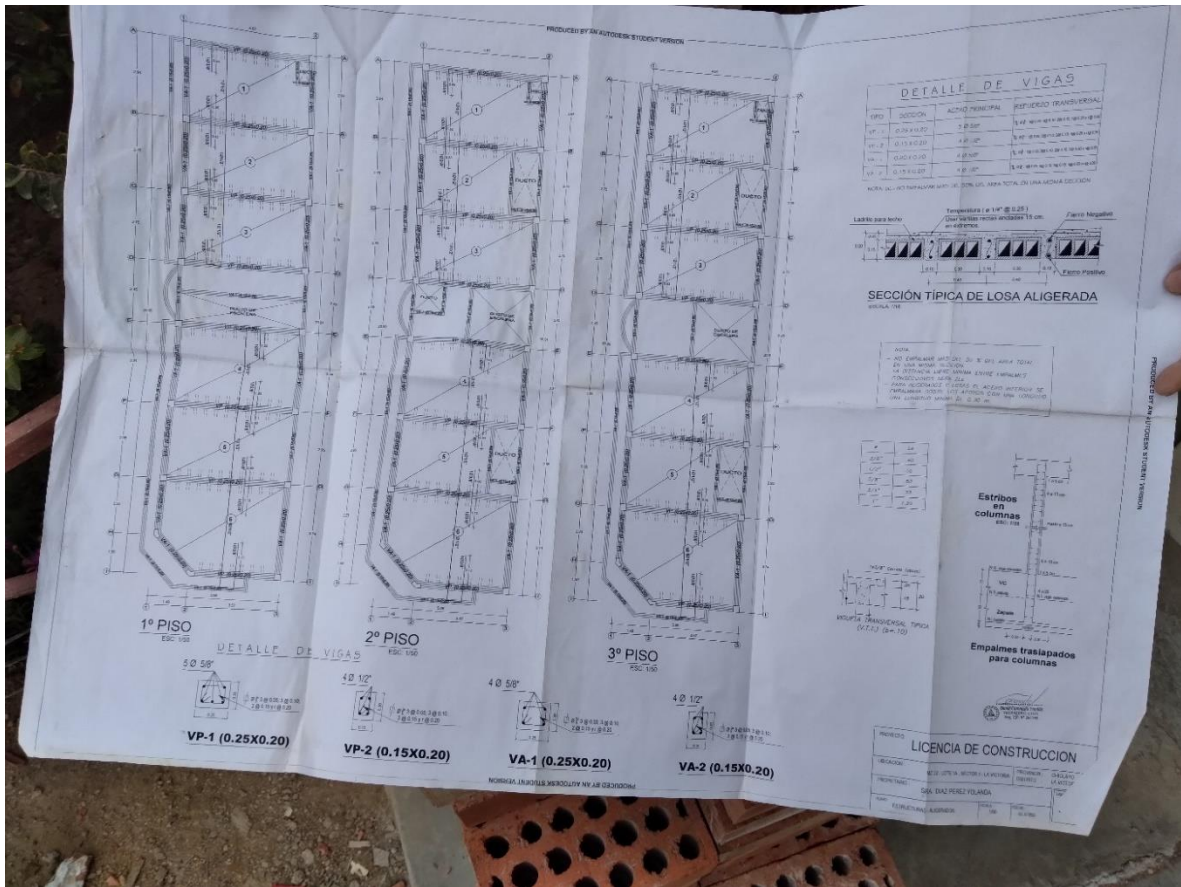
2.0 ACERO PARA CONCRETO:
 - ESFUERZO DE FLUENCIA DEL REFUERZO: $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

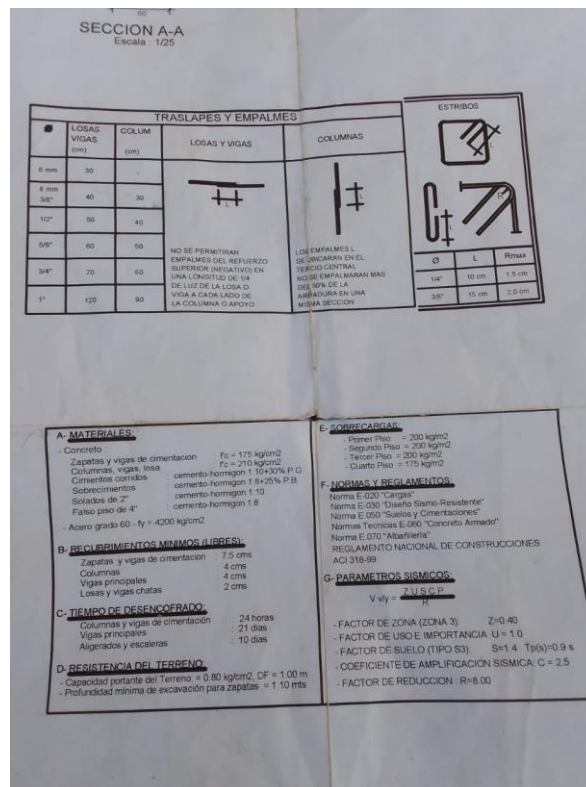
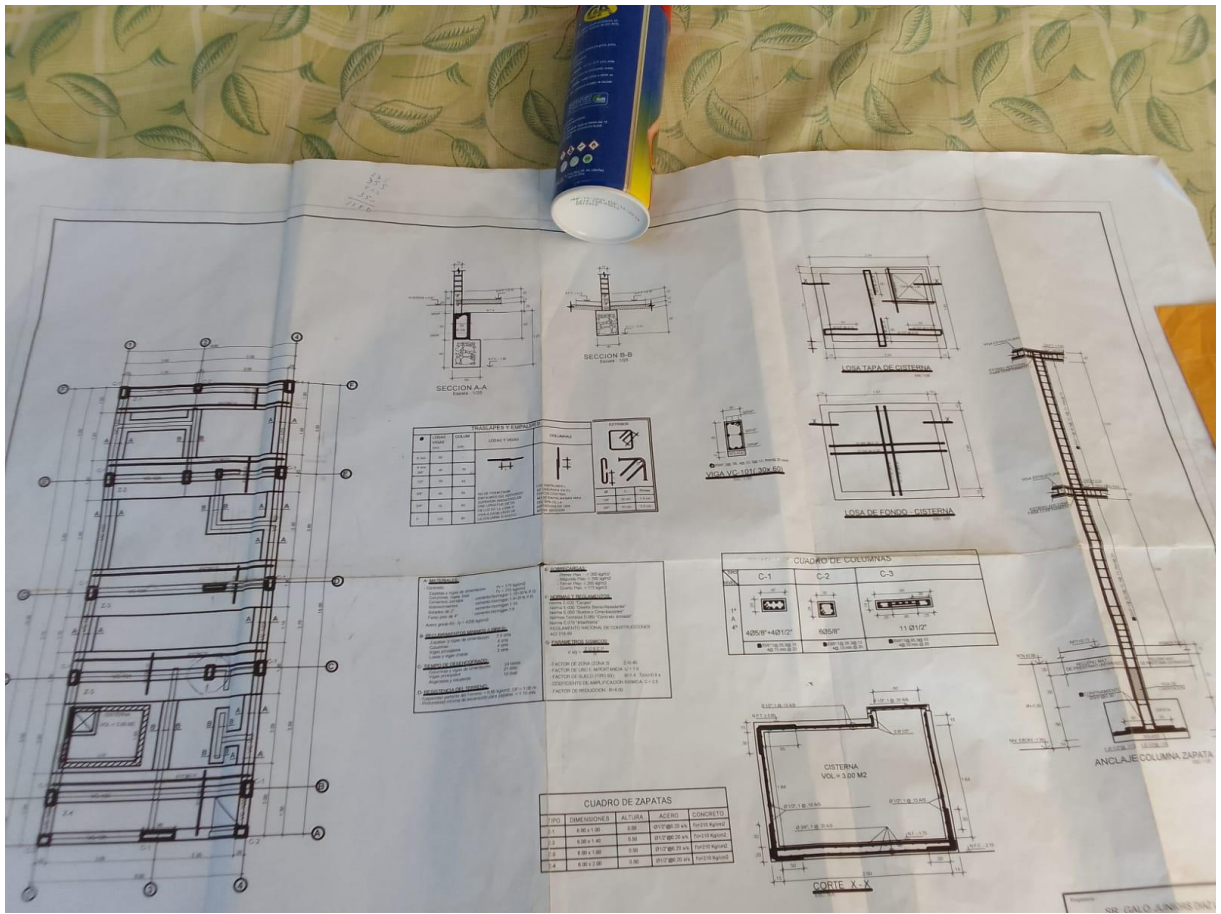
3.0 CEMENTO:
 - PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS DE : CEMENTO PORTLAND TIPO I
 CONCRETO SIMPLE Y ARMADO EN CONTACTO CON EL TERRENO

4.0 ALBAÑILERIA:
 UNIDAD DE ALBAÑILERIA:
 TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE MUROS SE FABRICARAN CON LAS DIMENSIONES MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, PODRAN SER DE CONCRETO, ARCILLA O SILICO CALCAREO, DEBERAN CLASIFICAR COMO MINIMO CON EL TIPO IV DE LA NORMA INTENEC CORRESPONDIENTE.
 1.- (CEMENTO + ARENA)
 ALBAÑILERIA: $F_m = 45 \text{ kg/cm}^2$
 $F_g = 130 \text{ kg/cm}^2$

PARA LA SEPARACION ENTRE VIGUETAS DE LA LOSA ALIGERADA SE EMPLEARA POLIESTIRENO

VIVIENDA UNIFAMILIAR "VK"		
ESTRUCTURAS - CIMENTACION - DETALLES		
PROYECTADO	ELABORADO	E-01
REVISADO	COMPROBADO	
FECHA	USO	CONSEJO





Anexo 14: Imágenes de las Obras Visitadas.

- OBRA N°01: AVENIDA QUIPUS N° 1250



- OBRA N°02: AVENIDA LOS ANDES N° 1960



- OBRA N°03: AVENIDA LOS INKAS N° 798



- OBRA N°04: AVENIDA LAS ÑUSTAS N° 1742



- OBRA N°05: AVENIDA AMAUTAS N° 2020



- OBRA N°06: CALLE ANDES N° 1733



- OBRA N°07: CALLE TUMI N° 182



- OBRA N°08: CALLE TUMI N° 167



- OBRA N°09: CALLE TUMI N°133



- OBRA N°10: AVENIDA UNION N°2030



Anexo 15: Fotos de Obras en detalle

OBRA N°01	
 <p>Extracción de muestra para laboratorio</p>	 <p>Extracción de muestra</p>
 <p>Realización de probetas y asentamiento</p>	<p>Cemento utilizado en obra</p> 
<p>Foto general del día de vaciado</p> 	

OBRA N°02

Extracción de muestra para laboratorio



Elemento vaciado



Realización de probetas y asentamiento

Baldes utilizados en obra



Foto general del día de vaciado



OBRA N°03

Extracción de muestra para laboratorio



Agua utilizada en obra



Realización de probetas y asentamiento

Cemento utilizado en obra



Foto general del día de vaciado



OBRA N°04

Visita de la obra



Extracción del material



Trompo utilizado en obra



Realización de probetas y asentamiento

Foto general del día de vaciado



OBRA N°05

Extracción de muestra para laboratorio



Trompo utilizado en obra



Realización de probetas y asentamiento



Cemento utilizado en obra

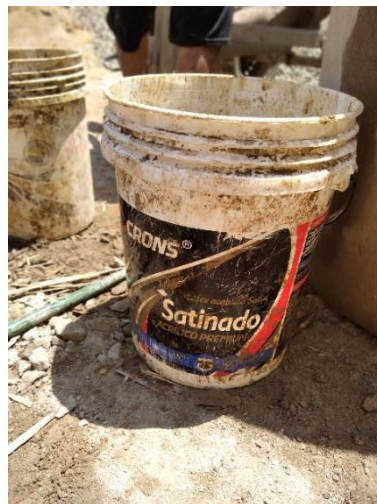


Foto general del día de vaciado



OBRA N°06

Extracción de muestra para laboratorio



Balde utilizado en obra

Realización de probetas y asentamiento



Foto general del día de vaciado



OBRA N°07



Extracción de muestra para laboratorio

Ensayo de Asentamiento



Realización de probetas y asentamiento

Cemento utilizado en obra



Foto general del día de vaciado



OBRA N°08

Extracción de muestra para laboratorio



Ensayo de Asentamiento



Visita el día de vaciado



Trompo utilizado en obra

Foto general del día de vaciado



OBRA N°09

Extracción de muestra para laboratorio



Asentamiento



Trompo utilizado en obra



Cemento utilizado en obra



Foto general del día de vaciado



OBRA N°10

Visita el día del vaciado



Asentamiento



Realización de probetas y asentamiento



Cemento utilizado en obra



Foto general del día de vaciado



Anexo 16: Imágenes de la realización de ensayos de muestra en laboratorio

- Ensayos Granulométricos y cuarteo





- Peso Unitarios Volumétrico Suelos y Compactado

Peso Unitario Volumétrico Suelto y Compactado	
	 <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"> Fecha: Mayo 2020 Curso: Peso Unitario Volumétrico Suelo de Tipo Agregado Fino CORA N°: 10 </p>



- Ensayo de Peso Específico y absorción



- Ensayo de asentamiento y realización de probetas



Anexo 17: Imágenes de la realización de ensayo a compresión de probetas realizadas en obra

OBRA N°01: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cuatro

OBRA N°02: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cuatro

OBRA N°03: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Tres

Falla: Cinco

OBRA N°04: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Tres

Falla: Cinco

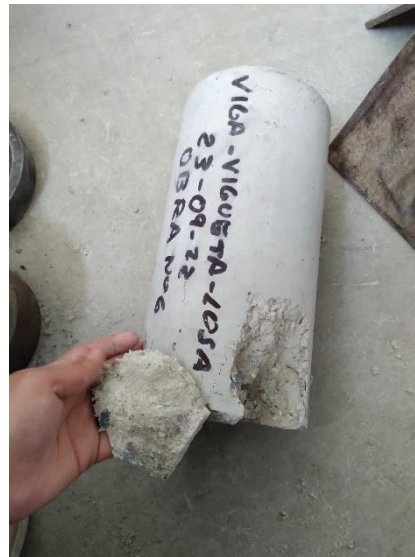
OBRA N°05: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Tres

Falla: Cuatro

OBRA N°06: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cinco

Falla: Cinco

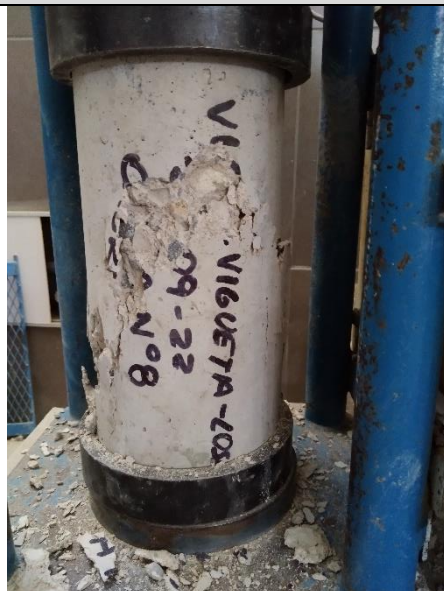
OBRA N°07: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cinco

Falla: Cinco

OBRA N°08: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cuatro

Falla: Tres

OBRA N°09: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Seis

Falla: Tres

OBRA N°10: RESISTENCIA 28 DIAS



Falla: Cinco

Falla: Cuatro