



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO
PREPARADO EN OBRA Y EL CONCRETO PREMEZCLADO EN LA HABILITACIÓN
URBANA VIVE PARACAS, PISCO, ICA**

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Licla Herbas, Lenin Jeferson

Asesor:

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

ORCID: 0000-0001-8625-3989

Jurado:

Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima - Perú

2024



"INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EL CONCRETO PREMEZCLADO EN LA HABILITACIÓN URBANA VIVE PARACAS, PISCO, ICA"

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.unfv.edu.pe Internet Source	7%
2	repositorio.ucp.edu.pe Internet Source	4%
3	hdl.handle.net Internet Source	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	1%
5	es.scribd.com Internet Source	1%
6	repositorio.uns.edu.pe Internet Source	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	1%
8	repositorio.unh.edu.pe Internet Source	1%



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RESISTENCIA DEL
CONCRETO PREPARADO EN OBRA Y EL CONCRETO PREMEZCLADO EN LA
HABILITACIÓN URBANA VIVE PARACAS, PISCO, ICA**

Línea de investigación

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Licla Herbas, Lenin Jeferson

Asesor:

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

ORCID: 0000-0001-8625-3989

Jurado:

Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima – Perú

2024

Dedicatoria

A mi madre y mi abuelo, quienes siempre han confiado en mí.

Aprecio su amor, su sacrificio y lecciones que me han enseñado a enfrentar los desafíos de la vida sin rendirme. Este logro también les pertenece.

Agradecimientos:

Primeramente, quiero expresar mi agradecimiento a mi madre, ya que siempre ha estado a mi lado brindándome un apoyo inquebrantable para lograr mis metas personales y académicas.

Aprecio a mi guía por su compromiso y tolerancia; sin sus indicaciones y ajustes precisos, no habría alcanzado este tan deseado logro.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad UNFV, la cual, aunque me ha demandado un esfuerzo considerable, al mismo tiempo me ha brindado la oportunidad de obtener el título que tanto anhelaba.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción y formulación del problema.....	12
1.1.1 Problema general.....	14
1.1.2 Problemas específicos.....	14
1.2 Antecedentes.....	15
1.2.1 Nacionales.....	15
1.2.2 Internacionales.....	17
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Justificación.....	19
1.4.1 Práctica.....	19
1.4.2 Social.....	20
1.5 Hipótesis.....	20
1.5.1 General.....	20
1.5.2 Específicas.....	20
II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	22

2.1.1 Calidad	22
2.1.2 Importancia de los planes de calidad en obra.....	22
2.1.3 Control de calidad del concreto.....	23
2.1.4 Importancia del control de calidad del concreto	23
2.1.5 Preparación del concreto en obra	24
2.1.6 Norma técnica	24
2.1.7 Agua.....	25
2.1.8 Agregados	25
2.1.9 Contenido de humedad de los agregados	26
2.1.10 Resistencia de los sulfatos.....	27
2.1.11 Temperatura	27
2.1.12 Asentamiento.....	27
2.1.13 Peso unitario, rendimiento y contenido de aire	28
2.1.14 Concreto.....	28
2.1.15 Cemento Portland.....	29
2.1.16 Mecanismos de hidratación.....	29
2.1.17 Aditivos.....	29
2.1.18 Resistencia	29
2.1.19. Perfil estratigráfico por punto de investigación	30
2.1.20. Propiedades geotécnicas.....	32
2.1.21. Clasificación mecánica de suelos	34
III. MÉTODO.....	36
3.1. Tipo de investigación	36

3.2. Ámbito temporal y espacial	36
3.3. Variables	37
3.3.1 Variable independiente: Control de calidad del concreto	37
3.3.2 Variable Dependiente: Resistencia del concreto	37
3.4. Población y Muestra.....	37
3.5. Instrumentos.....	38
3.6. Procedimientos.....	38
3.6.1 Ensayo para la selección de los materiales correspondientes.....	39
3.6.2 Prueba de las propiedades físicas	39
3.7 Análisis de datos	42
IV. RESULTADOS.....	43
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES.....	68
VIII. REFERENCIAS	69
IX. ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1 <i>Límites de separación del tamaño del suelo</i>	33
Tabla2 <i>Tipos de suelo</i>	33
Tabla3 <i>Tamices según la norma ASTM</i>	35
Tabla4 <i>Muestra de análisis</i>	37
Tabla5 <i>Pruebas para los agregados y normas de aplicación</i>	40
Tabla6 <i>Pruebas a nivel químico de los agregados fundamentados en las normas</i>	41
Tabla7 <i>Propiedades en estado fresco del concreto fundamentado en normas</i>	41
Tabla8 <i>Propiedades en estado endurecido del concreto fundamentado en normas</i>	42
Tabla9 <i>Contenido de humedad del agregado fino y agregado grueso</i>	49
Tabla10 <i>Granulometría para agregado fino</i>	49
Tabla11 <i>Granulometría para agregado grueso</i>	50
Tabla12 <i>Peso unitario suelto del agregado fino y agregado grueso</i>	50
Tabla13 <i>Peso compactado del agregado fino y agregado grueso</i>	51
Tabla14 <i>Peso específico nominal del agregado fino y grueso</i>	51
Tabla15 <i>Absorción del agregado fino y grueso</i>	52
Tabla16 <i>Diseño de mezcla</i>	53
Tabla17 <i>Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la resistencia a la compresión para el tipo de estructura Pistas MZ-I</i>	56
Tabla18 <i>Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la RC para el tipo de estructura Pistas Calle 7</i>	57
Tabla19 <i>Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la RC para el tipo de estructura reservorio elevado</i>	57
Tabla20 <i>Datos estadísticos para el grupo</i>	59
Tabla21 <i>Prueba Levene</i>	61
Tabla22 <i>Prueba de muestras independientes</i>	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1 <i>Símbolos referenciales de suelo</i>	31
Figura2 <i>Ilustración de la zona de estudio</i>	44
Figura3 <i>Mapa climático del Perú</i>	45
Figura4 <i>Elementos químicos nocivos para la cimentación</i>	58

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue establecer la influencia del Control de Calidad (CDC) en la resistencia del concreto en obra (CEO) y el concreto premezclado (CPM) en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica. La investigación fue cuantitativa de tipo descriptiva, no experimental, correlacional de corte transversal. Para la elaboración se tomó en consideración 40 probetas las cuáles han sido recolectadas conforme se iba realizando el vertido de concreto en las diferentes calles de la urbanización. Asimismo, el estudio se amparó bajo la norma ASTM C-39, NTP 339. 034, NTP 339.209. El control de calidad y su aplicación propicia la ideal resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana, Vive Paracas, Pisco, Ica. la significancia es de 0,000 inferior a la significancia estadística del 0.05 lo cual establece que, la resistencia a la compresión kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm²), de diseño es igual a la resistencia obtenida en las pruebas establecidas en los periodos de tiempo de 20, 38, 41 y 42 días. Las muestras de los ejemplares exhiben homogeneidad y las resistencias obtenidas superan las del diseño, lo cual confirma que la estricta supervisión en las etapas de elección de insumos, preparación, instalación y proceso de curado del concreto en el lugar de construcción, ha posibilitado alcanzar resultados de resistencia a la compresión (RC) óptimos en la habilitación urbana de Vive, Paracas, Pisco, Ica.

Palabras clave: resistencia, control de calidad, concreto, Paracas.

ABSTRACT

The main objective of this research was to establish the influence of Quality Control (CDC) on the resistance of concrete on construction site (CEO) and ready-mixed concrete (CPM) in the urban habilitation Vive Paracas, Pisco, Ica. The research was descriptive quantitative, non-experimental, cross-sectional correlational. For the preparation, 40 probes were taken into consideration, which have been collected as the concrete was poured in the different streets of the urbanization. Likewise, the study was covered under the ASTM C-39, NTP 339 standard. 034, NTP 339.209. The quality control and its application propitiates the ideal resistance of the ideal resistance of the in-situ concrete and ready-mixed concrete in the urban habilitation, Vive, Paracas, Pisco, Ica. the significance is 0.000 lower than the statistical significance of 0.05 which establishes that, the compressive strength kilograms on square centimeters (Kg/cm²), of design is equal to the resistance obtained in the tests established in the time periods of 20, 38, 41 and 42 days. The samples of the specimens exhibit homogeneity and the obtained resistances exceed those of the design, which confirms that the strict supervision in the stages of choice of inputs, preparation, installation and curing process of the concrete at the construction site, has made it possible to achieve optimal compressive strength (CR) results in the urban habilitation of Vive, Paracas, Pisco, Ica.

Key words: strength, quality control, concrete, Paracas.

I. INTRODUCCIÓN

La adaptabilidad del concreto lo ha posicionado como el referente principal en industria. En este sentido, modificando sus propiedades intrínsecas, es posible crear una gran variedad de mezclas adaptables a diversos entornos de construcción, y se pueden utilizar diferentes resistencias en función del diseño estructural de la pieza que se está construyendo. Numerosos análisis han demostrado que para conseguir las resistencias necesarias son necesarios procesos específicos, ordenados y regidos por normativa vigente. Pero a medida que se logra levantar dicho análisis se puede crear disyuntivas de cómo se están manejando dichas normas en cuanto al control de calidad de este insumo.

Este estudio busca establecer la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica. Para ello, se examinaron los procesos utilizados para el control de calidad en la producción de concreto premezclado y el concreto preparado en obra, luego de ello se recogieron muestras representativas para medir propiedades como el asentamiento y la resistencia axial (compresión), y, por último, se compilaron los datos en tablas para facilitar su lectura.

Asimismo, la presente investigación se dividirá inicialmente a modo de proyecto en 5 capítulos o divisiones representativas: 1) presentación y definición de la problemática, en este renglón se evidencia el abordaje específico del problema en el contexto espacial objeto de estudio formulando de forma siguiente el problema general los específicos; asimismo se presentan de forma consecutiva los antecedentes nacionales e internacionales que apoyan la investigación presente, objetivos de estudio (generales y específicos), justificación del estudio; e, hipótesis; 2) marco teórico, en él se expresan los fundamentos conceptuales y normativos que amparan la investigación; 3) métodos, en este renglón medular de la investigación se

evidencian los abordajes metódicos que promueven la aplicabilidad del estudio; 4) aspectos administrativos y finalmente las referencias iniciales de estudio.

1.1. Descripción y formulación del problema

La consistencia del concreto recién mezclado y la gran resistencia y durabilidad que alcanza en su fase de endurecimiento, lo convierten en el material fundamental en el sector inmobiliario, edificación, construcción etc., a escala global. Aunque la producción de la concreta in situ se ha utilizado en proyectos de construcción desde hace bastante tiempo, su aplicación inicial se fundamentaba principalmente en el conocimiento empírico y carecía de un control científicamente validado (control de calidad). La investigación ha demostrado que la forma en que el concreto se comporta estructuralmente está estrechamente vinculada al diseño adecuado de la mezcla a los buenos procesos de vertido de concreto y al control de calidad a lo largo de todo el proceso, y este hecho ha cambiado significativamente a medida que ha transcurrido el tiempo y se ha progresado en el avance tecnológico.

La problemática del control de calidad en la resistencia del concreto in situ y concreto premezclado (CPM), utilizado para la habilitación urbana donde tuvo partidas como los pavimentos rígido, reservorio elevado, representa un desafío crítico en la ingeniería civil. Esta situación se manifiesta a través de varias dimensiones que afectan directamente la durabilidad, seguridad y eficiencia de este proyecto que tuvo como partidas el pavimento rígido y reservorio elevado.

Desde una perspectiva de variabilidad en la calidad de concreto en obra, uno de los problemas más significativos es la variabilidad en la calidad del concreto mezclado en obra. Factores como la precisión en la proporción de los componentes, la excelencia de los materiales, la situación climática durante el vertido y el curado, y la habilidad técnica del personal pueden influir en la resistencia final del concreto. Esta variabilidad puede resultar en

pavimentos con resistencias inconsistentes, lo que a su vez afecta su vida útil, resistencia al desgaste y a las cargas de tráfico.

Por su parte, en cuanto a la calidad del concreto premezclado, suele ser más consistente en términos de calidad en comparación con el preparado en obra, aún enfrenta desafíos. Estos incluyen el transporte y manejo del concreto hasta el sitio de la obra, que, si no se realiza correctamente, puede afectar adversamente sus propiedades. Además, la falta de control en el sitio sobre la mezcla y el curado puede comprometer su calidad.

El concreto premezclado surgió como una opción comercial después de que un amplio estudio revelara su potencial para minimizar la necesidad de trabajadores, reducir los insumos y los riesgos medioambientales a lo largo del proceso de fabricación del mismo. El control de este material, sin embargo, no es algo exclusivo del sector del hormigón premezclado; es algo que debe darse en todo el hormigón, incluido el preparado en obra.

En cuanto al cumplimiento de las normativas y especificaciones técnicas, la adhesión a las normativas y especificaciones técnicas es crucial para garantizar la excelencia del hormigón. En muchos casos, la falta de supervisión, conocimientos técnicos o simplemente el incumplimiento de estas normas puede llevar a una resistencia inadecuada del pavimento rígido. Asimismo, realizar pruebas adecuadas para medir la resistencia y calidad del concreto es esencial. Sin embargo, problemas como la falta de equipos adecuados, personal capacitado o la no realización de pruebas representativas del material en obra pueden conducir a una evaluación inexacta de la excelencia del concreto.

Aunque la fabricación de concreto premezclado en la nación peruana ha sufrido un incremento en su producción en la última década, principalmente en la ciudad de Lima (debido al auge de la construcción), se observa un alza notable en la proporción de concreto producido directamente en el lugar de la obra, y es imperativo llevar a cabo un control constante sobre dicho proceso; esto implica desde comprender las características individuales de cada material

utilizado en la producción (componente fino, grueso, agua y aditivos pertinentes), hasta elaborar el diseño teniendo en consideración estas propiedades. La habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, no es ajena a esta situación a escala nacional, ya que se ha evidenciado un alza sustancial en el sector de la construcción y como consecuencia, ha aumentado significativamente la utilización del concreto como en el pavimento rígido, reservorio elevado, veredas y viviendas.

Finalmente, en cuanto al impacto en la durabilidad y seguridad del pavimento rígido, las consecuencias de una resistencia inadecuada del concreto se reflejan en la durabilidad y seguridad del pavimento rígido. Esto puede traducirse en un aumento de los gastos relacionados con el mantenimiento y las reparaciones, y en riesgos para los usuarios debido a la posible falla prematura del concreto. En resumen, la problemática del control de calidad en la resistencia del concreto en la habilitación urbana del pavimento rígido es multifacética y requiere una atención detallada a las prácticas de mezclado, pruebas, transporte y manejo del concreto, así como un estricto cumplimiento de las normativas para garantizar la seguridad, durabilidad y efectividad de los proyectos de pavimentación.

1.1.1 Problema general

¿De qué forma influencia el control de calidad en la resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica?

1.1.2 Problemas específicos

- 1) ¿Cómo influencia la NTP en el control de calidad de los micros constituyentes del concreto para pavimento rígido?
- 2) ¿Cómo influencia la dosificación de los micro constituyentes de la mezcla de concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido para el proyecto de pavimento rígido?

- 3) ¿Cómo es la relación agua-cemento ideal en la elaboración adecuada para la resistencia a la compresión del concreto endurecido?
- 4) ¿Cómo es la influencia de una adecuada compactación en la colocación del concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido?
- 5) ¿Cómo es la influencia en la resistencia a la compresión del concreto endurecido de un adecuado curado del concreto en obra?

1.2 Antecedentes

1.2.1 Nacionales

Landeo (2019), en su trabajo de grado examina principalmente la importancia de la resistencia del concreto con respecto a su propiedad de abrasión y el impacto de la variación de la granulometría de los áridos en la formulación de la mezcla en el hormigón premezclado. En el estudio se utilizaron áridos gruesos de cantera de Yauli. Se estableció el contenido de aire según ASTM C-231, el peso unitario según ASTM C-138, el asentamiento según ASTM C-143/C-143-10a, la RC según ASTM C-39 y la abrasión de los áridos según ASTM C-131/NTP 400 019-400.020 y granulometría según ASTM C-136/NTP 400.037.

A partir de los datos recogidos en las diversas pruebas realizadas en la cantera considerada, se ha llevado a cabo la formulación de una mezcla para resistencias de: $f'c = 245$ kg/cm² utilizando el procedimiento establecido por el comité 211 de la ACI. Con un nivel de confianza del 95%, se consideró un tamaño muestral de 0,248 m³ (30 muestras) de una muestra no poblacional con un coeficiente de fiabilidad (z) = 1,96 y un error estimado (SE) de 0,05. 248 metros cúbicos, es decir, 30 pruebas (10 de cada una de ellas de asentamiento, peso unitario y contenido de aire) para el hormigón fresco, 24 pruebas (12 de cada una de ellas de piedra de 1/2" y de piedra de 3/4") para el hormigón endurecido, y 4 pruebas por tipo de árido para obtener la muestra en el diseño de la mezcla, todo ello a través de un muestreo no probabilístico, según el criterio del investigador. Se encontró que la calidad del CPM utilizado durante la edificación

de infraestructuras en Huancavelica está significativamente impactada por las características de los agregados. Las características de los agregados, la erosión, la granulometría, la calidad del CPM, el estado plástico, el contenido de aire, el asentamiento, el peso unitario, el estado de endurecimiento, la RC y el peso unitario son términos que son importantes de entender.

Por su parte, Crisostomo (2018), se fijó como propósito demostrar que el hormigón premezclado es preferible al hormigón premezclado in situ cuando se trata de construir estructuras en el centro de Ica. Hace aproximadamente una década, se implementó en Perú una nueva tecnología que permitió la producción de CPM utilizando la tecnología de Dispensadores, tal como lo especifica la norma ASTM C 685, la "Especificación Estándar para Concreto Hecho por Dosificación Volumétrica y Continua". Anteriormente, en el Perú, sólo existían camiones hormigoneros, tipo Mixer. Ambos, el componente fino (arena gruesa) y el grueso (piedra triturada) utilizados en este proyecto cumplen con los requisitos de la RNE para el concreto en sitio y premezclado, y la cantera utilizada, Yaurilla, cumple también con los requisitos de la NTP. Se determinó que la RC utilizando el mismo diseño de mezcla para el hormigón premezclado y premezclado in situ alcanza la resistencia requerida, sólo que la resistencia del hormigón premezclado es mayor que la del premezclado in situ. Esto se debe a que los aditivos, en particular el retardador y el reductor de agua, hacen que el asentamiento sea superior a 1 - 4", como establece la norma.

Finalmente, Donayre y Navas (2019), en su trabajo, establecieron que, para determinar qué efecto tiene el CDC en la RC del CEO mezclado de acuerdo a las normas para la correcta producción y uso del mismo a fin de cumplir con los parámetros de calidad estipulados en la obra "Nueva Central Térmica de la ciudad de Iquitos" (NCTCI), se requiere analizar la conexión entre ambas variables. Con el fin de alcanzar los resultados óptimos de RC en la obra "Nueva Central Térmica de la ciudad de Iquitos", es fundamental el CDC durante la elección de materiales, así como en las etapas de preparación, colocación y curado del CEO. La hipótesis

nula fue correcta. Las resistencias observadas han estado por encima de lo esperado, comprobando y logrando el propósito de la actividad de investigación, lo cual se debe en gran parte a que el CDC a la formulación del concreto, como mínimo, respetó las pautas técnicas definidas. Con el fin de maximizar la probabilidad de recibir un hormigón cuya resistencia se aproxime lo más posible a lo previsto a los 28 días, se proporciona un diseño de mezcla específico de acuerdo con las cualidades de cada agregado que se utilizará en el campo. No es imprescindible utilizar hormigón premezclado para lograr una resistencia satisfactoria, como evidencian aquellas obras en las que se llevó a cabo un CDC apropiado. El hecho de que la resistencia del hormigón alcance o no el valor previsto después de 28 días puede estimarse con gran precisión mediante los hallazgos derivados de las pruebas de RC a los 7 días.

1.2.2 Internacionales

Orozco et al. (2018), desarrollaron un paper estableciendo que, existe un alto potencial de error en la fabricación, el transporte y la aplicación del hormigón, a pesar de su uso generalizado como material de construcción. Miles de especialistas del sector constructor, el ámbito académico y los laboratorios participan en el proceso y cada uno de ellos, regula la calidad del hormigón basándose en su propia experiencia y formación. En Barranquilla, ciudad colombiana, se encuestó a eruditos y especialistas de la industria con distintos niveles de experiencia para evaluar la importancia relativa de varios aspectos de la calidad del hormigón, y se utilizó un estudio jerárquico para establecer la significación proporcional de cada elemento. Los encuestados calificaron el contexto ambiental como la variable más influyente, y la metodología y los resultados del estudio son generalizables a diversos entornos.

Se identificó el sub factor más crucial para cada uno de los factores. Para el componente medioambiental, la temperatura fue el sub factor más influyente, con un 34,3% del impacto total en la calidad del hormigón. Si se considera la influencia del componente de los métodos de construcción, la supervisión técnica es el sub factor más importante (con una proporción del

22,2%). Con un 20,8% del peso total en el componente de insumos, el sub elemento diseño de la mezcla se consideró el más crucial. En el elemento maquinaria, el sub elemento de iluminación óptima fue calificado altamente significativo por los encuestados (14,6%) a lo largo de toda la duración de la colocación del hormigón. Por último, entre los sub factores que componen el elemento de la fuerza laboral, los encuestados son los que más valoran la experiencia única de los trabajadores (21,6%).

Por su parte, Zambrano et al. (2022), en su artículo, establecieron que el curado, que consiste en dejar que el hormigón fragüe y se endurezca con el tiempo para alcanzar la RC deseada, es un paso crucial en el proceso de construcción del hormigón. El objetivo general del estudio era identificar el procedimiento de curado óptimo que permitiera lograr la resistencia máxima después de 28 días. Se prepararon nueve probetas cilíndricas para cada uno de los tres tipos utilizando la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 1576:2011, y se llevaron a cabo pruebas de RC utilizando la NTE INEN 1573:2010 a los 7, 14 y 28 días para analizar el comportamiento de las muestras. Aunque la f'_c de diseño se fijó en 21 MPa, las pruebas de RC revelaron que el hormigón se benefició más de la técnica de recubrimiento húmedo, lo que dio como resultado un valor de 22,92 MPa a los 28 días.

Finalmente, Pastrana (2019) en su tesis, establece que el escaso uso del control de calidad del hormigón a través de las pruebas de laboratorio exigidos por la normativa es un problema al que esta tesis pretende poner remedio. El proceso consistió primero en observar y analizar la problemática actual de la zona, el tipo de suelo, cómo impactan los terremotos, y el examen de toda la legislación relativa a la calidad del hormigón para saber qué pruebas son necesarios. En esta situación, el O.D.R. y sus compañeros de trabajo son los responsables de que el hormigón pase todas las pruebas de calidad necesarias, de supervisar la obra en curso y de decidir si se utiliza o no el producto acabado.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Establecer la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica

1.3.2 Objetivos específicos

- 1) Establecer la influencia de la NTP en el control de calidad de los micros constituyentes del concreto.
- 2) Establecer la influencia de dosificación de los micro constituyentes de la mezcla de concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido
- 3) Establecer la relación agua-cemento ideal en la elaboración adecuada para una resistencia a la compresión del concreto endurecido
- 4) Determinar la influencia de una adecuada compactación en la colocación del concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido.
- 5) Establecer la influencia en la resistencia a la compresión del concreto endurecido de un adecuado curado del concreto en obra.

1.4 Justificación

1.4.1 Práctica

Por la envergadura de las construcciones inmobiliarias y su gran demanda nacional y regional específicamente en la zona de estudio, es necesario establecer nuevos agregados más sostenibles en el tiempo y protectores del medio ambiente que funcionen en el concreto de obra y premezclado. Es por ello que se plantea analizar la relación entre dichos parámetros y el control de calidad para que de esta manera se logre conciliar materiales conformes y seguros. Además, beneficiará los proyectos de la urbanidad en cuanto a costos y retrabajos por falta de calidad.

1.4.2 Social

La habilitación urbana de la zona objeto de estudio va en crecimiento, es decir, el sistema de construcción se aglomera de forma constante y masiva por lo que es necesario elaborar materiales de construcción de calidad, entre estos el concreto, asegurando por medio de sus agregados y pruebas la idoneidad del mismo para el resguardo del principal consumidos que son las familias de Vive Paracas. Además, cabe destacar que para realizar un proyecto es muy importante optimizar el tema de los costos, tiempo e impacto ambiental, es así que esta investigación recomienda utilizar materiales que estén en sintonía con el resguardo ambiental.

1.5 Hipótesis

1.5.1 General

El control de calidad y su aplicación propicia la ideal resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana, Vive, Paracas, Pisco, Ica

1.5.2 Específicas

- 1) Las normas técnicas peruanas propician a un buen control de calidad de los microconstituyentes del concreto.
- 2) La dosificación adecuada de los microconstituyentes de la mezcla de concreto fresco idealiza la resistencia a la compresión del concreto endurecido.
- 3) La relación agua-cemento idealiza la resistencia a la compresión del concreto endurecido.
- 4) La compactación del concreto fresco promueve la mejor resistencia a la compresión del concreto endurecido.
- 5) La resistencia ideal del concreto en obra y concreto endurecido promueve en la compresión del concreto endurecido de un adecuado curado del concreto en obra.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Calidad*

Desde los primeros momentos de la revolución industrial hasta el presente, la idea de calidad ha experimentado una importante evolución, dando lugar a diversas teorías y enfoques. Estos enfoques abarcan desde el concepto de calidad establecido con el cliente, que se centraba en garantizar la conformidad con los estándares para asegurar la excelencia de los bienes y servicios proporcionados, hasta la administración de calidad, que se traduce en la búsqueda constante de mejoras y la gratificación de los actores involucrados, lo que incluye con visión estratégica a la propia organización (Díaz y Salazar, 2021). En síntesis, La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro. Calidad es un concepto subjetivo (Hernández et al., 2018).

2.1.2 *Importancia de los planes de calidad en obra*

Los planes de calidad de la obra han sido una herramienta muy útil para introducir los conceptos de administración de la calidad en el sector construcción. Las directrices acerca de la naturaleza, extensión y regularidad del control; los métodos de coordinación entre los responsables internos y de fuera; así como la definición de la documentación esencial para el eficiente desarrollo de la obra, están contempladas en el plan de calidad de la construcción. Este archivo interno elabora la planificación y asigna responsabilidades a todos los involucrados. Dentro de unos parámetros predeterminados, el director de la obra suele ser quien redacta el Plan de Calidad de la Obra (PCO), aunque la directiva debe aprobarlo en última instancia. Los participantes en el PCO deben incluir al contratista general y a cada uno de los subcontratistas que participen en la entrega del proyecto. Aunque muchos subcontratistas están en proceso de certificarse en respuesta a la presión de sus clientes, por el momento, las

empresas que están certificadas no suelen insistir en que sus subcontratistas también lo estén (Santelices et al., 2019).

2.1.3 Control de calidad del concreto

Dado que los elementos medioambientales, la variabilidad de recursos como el agua, el cemento, los áridos y los aditivos, y la variedad de máquinas, técnicas de construcción y personal no suelen estar limitados en el proceso de construcción del hormigón, el panorama es muy complicado. En consecuencia, este material es capaz de pasar el control de calidad por rasgos muy específicos. A pesar de la concepción común de que las variaciones mencionadas se explican por los preceptos de seguridad incorporados por los ingenieros estructurales de hormigón, esta afirmación solo es válida cuando se cumplen rigurosamente los parámetros de calidad definidos para cada situación específica y cuando la supervisión se realiza conforma a pautas estandarizadas (Solís y Alcocer, 2019).

2.1.4 Importancia del control de calidad del concreto

Este renglón tiene su grado de relevancia, ya que constituye el medio para mantener a raya las necesidades y exigencias del diseño, el control de calidad in situ es una de las partes más cruciales de la ejecución del proyecto. Los procesos de control riguroso en la obra incluyen, entre otros, examinar exhaustivamente los procesos de construcción, calificar y analizar los insumos y contratar empleados cualificados. La integridad estructural de un edificio depende de materiales como el hormigón, por lo que este material requiere procesos de control de calidad in situ que incluyan inspecciones visuales, pruebas sobre el terreno, mediciones, análisis de laboratorio, recopilación de datos y evaluación a cargo de personal técnico capacitado (Andía y Erazo, 2021).

Sin embargo, no hay garantía de que los materiales funcionen como se espera, pero seguir estas medidas ayudará a garantizar un proyecto de construcción de calidad. Para que una estructura funcione según lo previsto es necesario examinar cuidadosamente la calidad de los

insumos utilizados en su edificación. Aunque el diseño se haya realizado con los mejores requisitos, el edificio será de mala calidad si no se combinan los materiales adecuados y la calidad de la mano de obra.

2.1.5 Preparación del concreto en obra

Consiste en fusionar los agregados (finos y gruesos), el cemento y el agua de acuerdo con los distintos métodos técnicos indicados en las NTP. y otras regulaciones a nivel internacional, con el fin de crear un componente portante. Para ello, se deben realizar diversas pruebas de material y de hormigón, tanto cuando el hormigón está fresco como cuando ha tenido tiempo de endurecerse (Santamaría et al., 2021).

2.1.6 Norma técnica

Las definiciones, los requisitos, las especificaciones de calidad, la nomenclatura, las técnicas de ensayo y la información de etiquetado pueden incluirse en un documento conocido como Norma Técnica (NT). Para facilitar la normalización de los procesos, servicios y productos, se desarrolla una NT fundamentada en los resultados de la experiencia, la investigación científica y el progreso de la tecnología (Figueroa, 2017).

En este sentido, la NT se elabora únicamente con las aportaciones de los fabricantes, clientes y técnicos, destacando su acuerdo en los siguientes puntos: o Los fabricantes, que actúan tanto como miembros de grupos industriales como en calidad de empresas. o Los clientes y usuarios finales en sus capacidades oficiales y privadas. o El gobierno, que protege el bien común y los derechos de los ciudadanos. Las universidades y centros de investigación académica, que ofrecen conocimientos especializados y asesoramiento. o Los expertos, a través de instituciones académicas y corporaciones. o Los expertos en la materia, que actuarán en calidad de asesores y no en sus capacidades oficiales en el comité de normalización. Los requisitos técnicos de un producto, servicio o proceso son establecidos por estas partes.

2.1.7 Agua

No es necesario realizar pruebas con el agua potable para ver si cumple los criterios de la NTP 339.088 antes de poder utilizarla como agua de mezcla. En este sentido, se debe cumplir ciertas proporciones para alcanzar las restricciones químicas cuando el agua de mezcla se compone de fuentes de agua no potabilizadas o de procesos de producción de hormigón (Altamirano y Terreros, 2018).

Las respuestas químicas entre el material cementante y el agua de la mezcla de hormigón producen un gel y dan al conjunto la capacidad de endurecerse y no endurecerse. El agua potable o el agua que se sabe que es adecuada para la producción de hormigón puede utilizarse como agua de amasado. Hay que tener en cuenta que no toda el agua potabilizada es apropiada para la producción de hormigón, y tampoco cualquier fuente de agua no potable es apta para la fabricación de hormigón. Los colorantes, aceites y azúcares no están permitidos en el agua de amasado, dentro de los límites establecidos en los distintos apartados del presente documento.

2.1.8 Agregados

En este renglón existe un parámetro que es la toma de muestra (NTP 400.010 y ASTM C702). Para garantizar la correcta utilización de los áridos (agregados) en la elaboración del hormigón, es necesario tomar porciones de muestra representativas, que se someterán a las normas NTP y ASTM aplicables. El método mediante el cual se obtiene el árido determinará la estrategia que se utilizará aquí para este fin: corriente de flujo de agregado, muestreo y deposición (Huasquiso y Belizario, 2018).

Asimismo, evidencia la NTP 400.012 y ASTM C702 que se recurre al método de tamizado para analizar la dispersión de las dimensiones de las partículas presentes en los áridos finos y gruesos. La distribución granulométrica de una muestra de árido seco de masa conocida se determina haciendo pasar el árido por una secuencia de tamices progresivamente más

grandes. Los datos se trazan en un gráfico semilogarítmico denominado "curva granulométrica", que muestra los porcentajes de agregados que pasan por la muestra. A continuación, se determina el módulo de finura, también conocido como "módulo de rugosidad", que es un índice aproximado que describe breve y convenientemente lo finas o gruesas que son las partículas que componen el material. Se obtiene al sumar los valores porcentuales de los agregados retenidos de la serie de referencia.

Los agregados (áridos) del hormigón son los componentes inertes que se aglomeran con la mezcla de cemento con el objetivo de constituir una estructura resistente y perdurable. Constituyen aproximadamente 3/4 del volumen total, por lo que garantizar su calidad es primordial. Suelen estar formados por arenisca, granito, basalto, cuarzo o una combinación de estos minerales, y sus propiedades tanto físicas como químicas tienen un impacto significativo en casi todos los aspectos del rendimiento del hormigón. Convencionalmente, las partículas por encima de 4,75 mm (malla estándar ASTM N° 4) y las menores de este umbral definen el agregado grueso y el fino, respectivamente. Para que el hormigón tenga una estructura compacta y eficiente, al mismo tiempo que garantice una adecuada facilidad de manejo, es necesario que haya un ensamblaje casi completo, de forma que los más pequeños rellenen las hendiduras entre los más grandes y el conjunto quede unido por la mezcla de cemento (Seguro et al., 2022).

2.1.9 Contenido de humedad de los agregados

En este renglón, las NTP 339.185 y ASTM C566 esclarecen que es la cantidad total de agua en el conjunto en un instante dado. Esta cifra puede ser superior o inferior al índice de absorción, dependiendo de si se informa como proporción de la muestra seca (en horno) o del peso total. Dado que los áridos suelen encontrarse húmedos y que su contenido de humedad varía en función de la climatología, es necesario medir regularmente la concentración de humedad para ajustar las cantidades de la pasta. Los áridos finos retienen más agua que los

gruesos. El contenido de humedad de una sustancia está influenciado por su entorno; es decir, el contenido de humedad varía en función del estado en el que se encuentra el material y del clima.

2.1.10 Resistencia de los sulfatos

Las NTP 400.016 y ASTM C88 ofrece datos valiosos para evaluar la resistencia de los áridos en ausencia de información en los archivos de servicio de los insumos sometidos a situaciones reales de deterioro. Además, permite entender la resistencia de los áridos cuando se enfrentan a procesos de erosión o desmoronamiento en el concreto y otras aplicaciones (Silva y Delvasto, 2020).

2.1.11 Temperatura

Bajo los fundamentos de las NTP 339.184 y ASTM C1064, verificar el nivel término del material de construcción recién mezclado in situ es tan sencillo como tomar la lectura de un termómetro. En este método, el sensor térmico se introduce en el hormigón húmedo en al menos tres pulgadas. Comprima ligeramente el hormigón cerca del termómetro para bloquear el calor ambiental y obtener una lectura precisa. Si la lectura es inestable, deje el aparato en el suelo durante al menos dos minutos. Es importante tomar la lectura de la temperatura lo antes posible después de tomar la muestra, preferiblemente en los primeros 5 minutos (Ebensperger et al., 2020).

2.1.12 Asentamiento

Las normas NTP 339.035 y ASTM 705 establecen que el enfoque funciona con tamaños de áridos de hasta 37,5 mm en el hormigón plástico. En los casos en los que los áridos son demasiado grandes para pasar por un tamiz de 37,5 mm, este enfoque puede utilizarse para analizar el hormigón que sí pasó. El ensayo del hormigón debe realizarse con muestras que reflejen con exactitud todo el lote. La técnica consiste en mojar el recipiente y colocarlo sobre una base dura, plana y con humedad. Para sujetar bien el molde durante el llenado, hay que

pisar las aletas. La muestra de hormigón se vierte en el recipiente en tres etapas, llenando cada una de ellas aproximadamente un 33% de su capacidad; tras el vertido de cada etapa, el hormigón se compacta con una barra de compactación con 25 golpes realizados de forma homogénea en toda la sección de la capa. Es una práctica habitual llenar demasiado el molde antes de compactar la última capa. Después, la barra se hace rodar a lo largo del borde del molde para enrasarlo. En sólo 5 segundos, el molde se eleva verticalmente de forma segura hasta una altura de 300 mm, momento en el que se vuelve a bajar con delicadeza al suelo.

2.1.13 Peso unitario, rendimiento y contenido de aire

Para este renglón existe un modelo metodológico denominado “gravimétrico”, el mismo se fundamenta bajo las NTP 339.046 y ASTM C138, este consiste en: elegir una técnica de consolidación del hormigón. Al consolidar el hormigón, el método de apisonamiento se utiliza para lotes con un asentamiento de 75 mm o más; el método de apisonamiento o vibración se utiliza para lotes con un asentamiento de 25 mm a 75 mm; y la técnica de compactación mediante vibración se utiliza para lotes con un asentamiento inferior a 25 mm. Seguidamente, coloque el hormigón en el recipiente de medición y realice un movimiento circular con la cuchara dentro del recipiente para obtener una lectura precisa. Dentro del anillo exterior del recipiente. Coloque el material en el dispositivo de medición según las instrucciones del procedimiento de consolidación necesario para el enfoque de consolidación (Gálvez et al., 2020).

2.1.14 Concreto

Es un compuesto no natural compuesto por fragmentos de áridos (agregados) incrustadas en una pasta aglutinante. La mezcla del agente cementante con el agua produce la pasta, que representa la "fase continua" del mismo, debido a que sin cesar está amalgamada con cierta cantidad de sí misma. Los agregados constituyen la fase fragmentada del concreto, debido a que las partículas que lo conforman no se hallan unidas ni en contacto directo, sino

que están separadas por capas variables de pasta endurecida. De manera fundamental, las propiedades del hormigón se rigen por las de sus materiales constituyentes (Farfán, 2018).

2.1.15 Cemento Portland

Este es la creación por medio de la caliza, la arenisca y la arcilla donde se calcinan para crear un polvo fino que, al combinarse con el agua, se solidifica y se vuelve hidrófilo, adquiriendo cualidades resistentes y adhesivas. Tiene el mayor coste unitario y es el elemento más dinámico del hormigón. Por lo tanto, la selección y el uso correcto del cemento son cruciales para adquirir económicamente las cualidades deseadas para una mezcla determinada, ya que los atributos del hormigón están determinados por la cantidad y la calidad de sus elementos constituyentes (Bolognini et al., 2015).

2.1.16 Mecanismos de hidratación

Es la transición de un estado maleable a uno más firme, originada por una secuencia de reacciones químicas entre el agua y los elementos del cemento, con las características de los nuevos productos generados. Se pueden identificar los siguientes estados para la reacción entre ambos, en función de la temperatura, el tiempo y la proporción de ambos. Los estados pueden definirse en: pastico, fraguado inicial, fraguado final y endurecimiento (Gutiérrez et al., 2016).

2.1.17 Aditivos

Ingredientes para el mortero o el hormigón que se añaden en el momento previo o al tiempo de mezcla, salvo que no son agua, áridos, cemento hidráulico o fibra de refuerzo.

2.1.18 Resistencia

Las propiedades de adherencia de la pasta de cemento le confieren la resistencia necesaria para soportar cargas y tensiones, sobre todo porque se comporta mejor a la compresión que a la tensión. La concentración de la pasta de cemento, representada normalmente como una relación ponderada entre el agua y el cemento, es el principal factor determinante. Es afectada por los mismos aspectos que las cualidades de resistencia de la pasta,

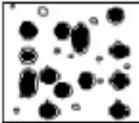
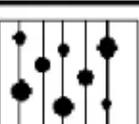
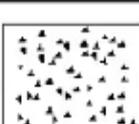
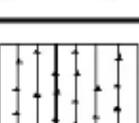
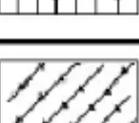
como el nivel término y el tiempo, así como la naturaleza y los atributos de resistencia del cemento concreto utilizado y la idoneidad de los áridos, que completan la configuración del hormigón. El curado es un componente que contribuye a la resistencia de forma indirecta porque ayuda al proceso de hidratación, sin el cual las cualidades de resistencia del hormigón no se establecerían plenamente (Moreno et al., 2019).

Aunque los diseños optimizados sin aditivos han dado lugar a resistencias de unos 700 kg/cm², las tecnologías que emplean los llamados polímeros, que consisten en aglutinantes sintéticos que se añaden a la mezcla, han dado lugar a resistencias de unos 1.500 kg/cm², y se espera que estos valores se superen.

2.1.19. Perfil estratigráfico por punto de investigación

Estos perfiles se deben considerar dentro del análisis investigativo donde se consideran simbologías referenciales a nivel gráfico del perfil de suelo correspondiente a cada excavación de calicata de análisis (Monzón & Varela, 2018). Estos perfiles se toman en consideración la NTP E-050 de sustratos y bases. En tal sentido se presenta la siguiente figura:

Figura1*Símbolos referenciales de suelo*

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCION
		SUCS	GRAFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA

Fuente: Bernal et al. (2019).

2.1.20. Propiedades geotécnicas

A. Suelo. Es la capa superior de la corteza terrestre bioactiva, que se forma cuando las rocas se descomponen o se alteran químicamente por la acción de los organismos vivos que se asientan sobre ellas. Numerosos procesos, de manera similar al efecto producido por las gotas de lluvia, la sedimentación en el lecho de los ríos, la erosión atmosférica y la deposición de materia orgánica, pueden combinarse para formar un tipo específico de suelo (Ordóñez et al., 2015). El suelo, una porción fundamental del entorno natural y limitado, se compone de minerales, aire, agua, materia orgánica y microorganismos y macroorganismos que llevan a cabo procesos biológicos y abióticos continuos.

Consecuentemente, desde una óptica de IC, la definición de suelo se establece como el cúmulo consecutivo de sedimentos en el devenir de los años y otras partículas de carácter sólido sin consolidar que son consecuencia de las degradaciones o desintegración química y física (Álvarez et al., 2019).

B. Granulometría (tamaño del grano en el suelo). En mecánica de suelos, se hace hincapié en el tamaño de las partículas debido a su importancia. Dado que la textura de los suelos puede variar de muy gruesa (gravas) a muy fina (arcilla), la clasificación se fundamenta en las dimensiones de las partículas en una muestra de terreno. Por lo tanto, la identificación de los suelos es indicativa de su relevancia; los suelos se clasifican en función de la medida de sus granos (Dussán et al., 2019). En tal virtud, se presenta la tabla siguiente:

Tabla1*Límites de separación del tamaño del suelo*

Dimensionamiento del grano (mm)			
Grava	Arena	Limo	Arcilla
Mayor a 2	Entre 2 a 0.06	Entre 0.06 a 0.002	Inferior a 0.002
Mayor a 2	Entre 2 a 0.05	Entre 0.05 a 0.002	Inferior a 0.002
Entre 76.2 y 2	Entre 2 a 0.075	Entre 0.075 a 0.002	Inferior a 0.002
Entre 76.2 y 4.75	Entre 4.75 a 0.075	Finos (limos y arcillas)	inferior a 0.075

Fuente: Dussán et al. (2019)

Consecuentemente, los suelos tienen su clasificación dependiendo de la granulometría que posee el terreno de estudio, en tal sentido y tomando en consideración el dimensionamiento de las partículas, se presentan las siguientes clasificaciones:

Tabla 2*Tipos de suelo*

Suelo	Características
Gravas	$75 \text{ mm} < \theta < 4.75 \text{ mm}$
Arenas	$4.75 \text{ mm} < \theta < 0.075 \text{ mm}$
Limos	$0.075 \text{ mm} < \theta < 0.005 \text{ mm}$
Arcillas	Inferior a 0.005 mm

Fuente: Gómez et al. (2018).

2.1.21. Clasificación mecánica de suelos

Se puede realizar una prueba para determinar las distintas dimensiones de las partículas presentes en el terreno y su proporción ponderada, lo que permite clasificar el suelo según su granulometría. Existen dos métodos comunes para llevar a cabo el análisis granulométrico del suelo, el método del cribado para el suelo grueso y el método del hidrómetro para el suelo fino; para determinar qué método utilizar, es necesario determinar las dimensiones; por ejemplo, si las partículas del suelo son superiores a 0,074 mm, se utilizará el método del cribado, mientras que, para partículas inferiores, se utilizará el método del hidrómetro (Vargas y Céspedes, 2019).

A. Clasificación por cribado. Este análisis proporciona un método cuantitativo para determinar cómo se distribuyen las partículas de suelo de distintos tamaños por una zona. Los experimentos se realizan utilizando las regulaciones a nivel internacional ASTM D-422 y AASHTO T 27-88, que especifican un análisis de suelos más antiguo y estándar (Núñez et al., 2016).

En primer lugar, se seca al sol una muestra de suelo, se corta en cuartos y se clasifica para conseguir una muestra que sea un reflejo exacto que luego se secará en horno durante 24 horas. Se puede evitar la pérdida de partículas mayores de 0,074 mm lavando la muestra con malla N° 200. Una vez lavada la muestra, se hornea a baja temperatura durante 24 horas. Una vez purificada y secada en el horno, se registra el peso como unidad de medida.

Con el fin de evitar la pérdida de una porción de la muestra mientras se ejecuta el procedimiento del zarandeo, ésta se retira de la parte superior de la pila de tamices y se baja con cuidado durante un período de 10 a 15 minutos. Tras el proceso de zarandeo, se mide el peso de los elementos retenidos en cada centro comercial. En esta evaluación, se toma en consideración una serie de tamices establecidos por la norma ASTM para el análisis mecánico, en tal sentido, esos tamices se esclarecen en la siguiente tabla:

Tabla 3*Tamices según la norma ASTM*

Tamices			
Tamiz	Orificios de abertura en mm	Tamiz	Orificio de abertura en mm
3''	75.000	N. 12	1.700
2 ½''	63.000	N. 14	1.400
2''	50.000	N. 16	1.180
1 ¾''	45.000	N. 18	1.000
1 ½''	37.500	N. 20	0.850
1 ¼''	31.500	N. 25	0.710
1''	25.000	N. 30	0.600
7/8''	22.400	N. 35	0.500
¾''	19.000	N. 40	0.425
5/8''	16.000	N. 45	0.355
½''	12.500	N. 50	0.300
3/8''	9.500	N. 60	0.250
5/16''	8.000	N. 70	0.212
¼''	6.300	N. 80	0.180
N. 4	4.750	N. 100	0.150
N. 5	4.000	N. 120	0.125
N. 6	3.350	N. 140	0.106
N. 7	2.800	N. 170	0.090
N. 8	2.360	N. 200	0.075
N. 10	2.000		

Fuente: ASTM E-11 (2015).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Investigación de tipo cuantitativa de tipo no experimental, descriptiva, correlacional de corte transversal, debido a que se pretende establecer la relación entre las variables examinadas sin intervenir de forma directa en ellas dentro de su contexto de desarrollo habitual, además, descriptiva porque se toma en consideración parámetros de elaboración del concreto en obra y concreto premezclado en el espacio objeto de investigación.

3.2. Ámbito temporal y espacial

Área geográfica: este tramo investigativo comprende la habilitación urbana que constituyen la comunidad distrital del proyecto Vive Paracas, Pisco situado a 230 kilómetros al noreste de Ica, bajo unas coordenadas $13^{\circ}42'36''S$ y $76^{\circ}12'12''O$ con una altitud media de 17 m.s.n.m.

Época o período: La tesis se realiza desde la aceptación del plan, hasta su finalización, planteado en 6 meses. Por lo tanto, el período de la investigación abarcaría estos 6 meses (periodo regular académico)

Métodos o técnicas empleadas: NTP 339.088, NTP 400.010, ASTM C702, NTP 339.185, ASTM C566, NTP 400.016, ASM C88, NTP 339.116, ASTM C172, MT C701, NTP 339.035, ASTM C1064, NTP 339.035, ASTM C670, MTC 705, NTP 339.046, ASTM C138, MTC 705, NTP 339.033, NTP 339.037, NTP 339. 034.

Financiamiento: El financiamiento total de la investigación corre por cuenta del investigador.

Recursos utilizados: Recursos humanos, técnicos y profesionales, las muestras serán recolectadas por el propio investigador.

Tipo, cantidad y calidad de los datos y de la información obtenida: estos son de tipo descriptivos, correlacionales.

3.3. Variables

3.3.1 Variable independiente: Control de calidad del concreto preparado en obra y premezclado

Consiste en la verificación de los procedimientos relativos, por ejemplo, a las Normas Técnicas para el diseño de hormigón es un ejemplo de ese conjunto de métodos, operaciones y herramientas que se utilizan para identificar la existencia de fallos y garantizar el cumplimiento de los requisitos deseados (Solís, Moreno y Arjona, 2012).

3.3.2 Variable Dependiente: Resistencia del concreto

Resistencia máxima a la carga axial de compresión que puede soportar un espécimen de concreto.

3.4. Población y Muestra

Tabla 4

Muestra de análisis

Calicata	Estrato	Coordenadas UTM			Tipo de suelo		PROF
		X	Y	Z(msnm)	SUCS	ASSHTO	
C-01	E-1	368162.00	8473690.00	37,00	SP	A-1-b(0)	3,00
C-02	E-1	368171.00	8473762.00	37,00	GP-	A-1-b (0)	2,00
	GM						
C-03	E-2	368184.00	8473819.00	37,00	GM	A-1-b (0)	3,00
	E-1				GP-	A-1-b(0)	1,00
C-04	E-1	368323.00	8473805.00	37,00	GM		
	E-2				GP	A-1-b(0)	3,00
C-05	E-1	368310.00	8473740.00	38,00	GP	A-1-b(0)	3,00

C-06	E-1	368299.00	8473674.00	38,00	GP- GM	A-1-b(0)	3,00
C-07	E-1				SM	A-1-b (0)	1,00
	E-2	368419.00	8473659.00	39,00	GP- GM	A-1-b (0)	3,00
C-08	E-1				SP-SM	A-1-b(0)	1,00
	E-2	368432.00	8473722.00	38,00	SP-SM	A-1-b(0)	2,00
C-09	E-1				ML	A-4 (4)	3,00
	E-2				GP- GM	A-1-b (0)	1,00
		368446.00	8473784.00	39,00	GM	A-1-b (0)	3,00

3.5 Instrumentos

Como instrumentos se utilizarán de acuerdo a las siguientes clasificaciones:

- 1 Para los métodos de pruebas: equipos de pruebas de materiales y control de calidad disponibles en laboratorio (tomando en consideración para cumplir las pruebas requeridas en el procedimiento).
- 2 Para la prueba de rotura por compresión: se realizarán las pruebas por medio de probetas diseñadas a los 28 días de diseño. Asimismo, a dichas probetas se les aplicará pruebas de compresión en dos intervalos de tiempo (7 y 28 días de envejecimiento del concreto).

3.6 Procedimientos

Para abordar el estudio en cuestión se abordarán los siguientes pasos y estipulaciones normativas que promoverán los resultados necesarios para dar respuesta al objetivo de estudio:

3.6.1 Ensayo para la selección de los materiales correspondientes, elaboración y disposición del concreto como también su establecimiento de los parámetros físicos y mecánicos

1. Recolección de los especímenes: esto en concordancia con la normativa establecida.
2. Procedencia del agregado: fino, grueso y arena
3. Establecimiento y preparación de la muestra: abordaje en cumplimiento con la normativa, se tomarán 3 probetas por ensayo realizado.
4. Preparación de familia muestral: 40 probetas

3.6.2 Prueba de las propiedades físicas

Tomando en consideración lo descrito por Soto, Soto y Ramalho (2018), las propiedades o parámetros físicos de relevancia para los estudios de elaboración de concreto se pueden clasificar en: contenido de humedad, pesos específicos y unitarios; y, la distribución granulométrica como su finura. Para lograr obtener lo anterior, se ejecutan una variedad de pruebas de laboratorio que siguen estándares específicos. Estas pruebas se utilizan para cotejar los resultados con los valores de referencia fijados en las normativas o para fijarlos durante el diseño de las mezclas de concreto; también destaca que la granulometría es un elemento esencial en la elaboración del hormigón, pues está vinculada a su manejabilidad en estado fresco y a características en el CE, como la RC y el módulo de elasticidad; se decidió establecer estos valores adecuados.

Tabla 5*Pruebas para los agregados y normas de aplicación*

Prueba	NTP	Norma Técnica ASTM
Agregados (muestreo)	NTP 400.010	ASTM C 702
Agregados (clasificación y requerimientos)		ASTM C 33
Intervalos de agregados finos (límite)	NTP 400.037	ASTM C-33
Peso unitario (agregado fino)	NTP 400.017	ASTM C128
Peso específico (agregado fino)	NTP 400.022	ASTM C128
Humedad (agregado fino)	NTP 339.185	ASTM C566
Grano fino (granulometría)	NTP 400.012	
Finura agregado fino (módulo)	NTP 400.011	
Malla N. 200 (material fino)	NTP 400.018	ASTM C117
Gradación del agregado grueso	NTP 400.037	ASTM C33
Peso unitario (agregado grueso)	NTP 400.017	ASTM C29
Peso específico (agregado grueso)	NTP 400.022	ASTM C127
Humedad (agregado grueso)	NTP 339.185	ASTM C566
Agregado grueso (granulometría)	NTP 400.012	ASTM C-136
Finura agregado grueso (módulo)	NTP 400.011	
Mezcla global		ASTM C33

Tabla 6*Pruebas a nivel químico de los agregados fundamentados en las normas*

Prueba	NTP	ASTM	AASHTO
Ion cloruro CL	NTP 339.177	ASTM D512	AASHTO T290
Ion sulfato SO ₄	NTP 339.178	ASTM D516	AASHTO T290
Sales solubles totales	NTP 339.152	ASTM D1888	AASHTO T290
Impurezas orgánicas totales	MTC E 213	ASTM C40	
pH	NTP 339.176		AASHTO T290

Tabla 7*Propiedades en estado fresco del concreto fundamentado en normas*

Ensayo	NTP	ASTM
Peso unitario	NTP 339.046	ASTM C138
Asentamiento	NTP 339.035	ASTM C143
Contenido de aire	NTP 339.046	
Exudación	NTP 339.077	

Tabla 8

Propiedades en estado endurecido del concreto fundamentado en normas

Ensayo	NTP	ASTM
Refrentado	NTP 339.037	
Resistencia a la compresión	NTP 339.034	
Resistencia a la flexión		ASTM C293
Elasticidad		ASTM C469

3.7 Análisis de datos

Posteriormente después de realizar las pruebas y el procesamiento de los resultados, se hará el análisis estadístico a nivel descriptivo e inferencial para la obtención de fieles resultados y la toma de buenas decisiones que servirán para próximas investigaciones.

IV. RESULTADOS

Con el fin de definir el propósito del trabajo y la verificación de la hipótesis formulada, así como analizar la influencia del intervalo de mezclado y la rapidez en el control de calidad sobre la resistencia del concreto, se requiere realizar un estudio detallado de los componentes de la mezcla, que implica cumplir con unos requisitos y limitaciones que deben ser ejecutadas e interpretadas. Todos los procedimientos estadísticos y la interpretación se realizan de acuerdo a las NTP, las cuales están alineadas con la norma ASTM. La significación de los resultados obtenidos y su concordancia se evalúan en función de estas normativas.

Descripción del área de estudio

Antes de realizar la indagación, se recopiló y evaluó la información existente acerca de las condiciones del lugar y las particularidades del proyecto. Con tal propósito, se hizo una revisión en el terreno y se solicitaron las características del proyecto al cliente, con el objetivo de calcular todos los parámetros concernientes al ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS – PISCO.

Las actividades ejecutadas para la realización del estudio comprendieron lo siguiente:

- A. Recopilación y análisis de la información disponible.
- B. Exploraciones realizadas.
- C. Identificación de suelo encontrado.
- D. Análisis de los resultados obtenidos en la investigación.

Características del sitio

De acuerdo a las coordenadas en la que se encuentra el ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO

EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO. La zona de investigación abarca una extensión considerable y tiene un terreno llano, sin presencia de vegetación; su clima es predominantemente caluroso y árido.

No se identificaron elementos geomorfológicos, ya sean a nivel general o local (Cavernas, oquedades, desplazamientos, deslizamientos, taludes, entre otros) que representen algún peligro alguno para la estabilidad de la estructura proyectada.

Figura 2

Ilustración de la zona de estudio



Nota: Desarrollo autónomo.

Acceso al área de estudio

La localidad de Paracas está situada a una distancia de 22 km de Pisco, 75 km de Ica y 261 km al sur de la capital limeña. Se encuentra dentro de la ecorregión del desierto del Pacífico, con conexión inmediata a la carretera Panamericana Sur (km 231) desvío de 8 km a la ciudad de Pisco.

- A) Terminal Aérea Internacional de Pisco
- B) La terminal aérea Capitán FAP Renán Elías Olivera se encuentra en el Dtto. San Andrés y funciona como una alternativa para las aeronaves que no cuentan con la capacidad de realizar el aterrizaje en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez en Lima.
- C) Terminal Portuaria General San Martín

Condiciones climáticas

El clima en la Reserva Nacional de Paracas se clasifica como desierto árido subtropical, con una variación de 6 a 8 °C en las temperaturas promedio entre el mes más caluroso y el más gélido. El promedio del nivel térmico durante todo el año ronda alrededor de los 18,7 °C, con fluctuaciones que van desde los 22 °C durante la temporada estival hasta los 15,5 °C en el periodo invernal. La cantidad de lluvia es sumamente limitada, con un promedio en el año de 1,83 milímetros que se registra principalmente durante los meses invernales, convirtiendo a la región de Paracas en una de las áreas más áridas de la costa peruana. Durante la temporada estival, la humedad relativa del aire alcanza el 79%, mientras que en invierno puede llegar a un máximo del 82%.

Figura 3

Mapa climático del Perú



Nota: SENAMHI (2020).

Topografía

La topografía de la región es mayormente llana y está caracterizada por la presencia abundante de material coluvial. En las excavaciones realizadas, no se observa un nivel freático.

Ica se distingue entre los departamentos de la costa sur por estar compuesta principalmente por planicies o llanuras costeras. En esta región, se destacan vastos desiertos

como las pampas de Lancha y Villacurí, ya que la cordillera de los Andes se encuentra considerablemente alejada hacia el interior.

Geodinámica externa

Durante las actividades de campo, no se han identificado eventos recientes de geodinámica externa, tales como elevaciones o depresiones, ni desplazamientos en las capas sedimentarias presentes en el área.

Hidrología

La cuenca combinada del río Ica se compone de la cuenca natural del propio río Ica, en la vertiente del Pacífico, y abarca parte de la cuenca alta del río Pampas, en la vertiente del Atlántico, conformando así el sistema Choclococha.

Sismicidad

Desde la perspectiva sísmica, la extensión territorial de Perú forma parte del círculo circumpacífico, que engloba las regiones con más movimientos telúricos a nivel mundial, resultando en una frecuente ocurrencia de sismos. Sin embargo, a nivel nacional, diversas áreas presentan variaciones en la ocurrencia de estos movimientos. De acuerdo con las Normas de Diseño Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, la nación se encuentra dividida en cuatro zonas distintas:

Zona 1.- Incluye los Dptos. De Loreto, Ucayali y Madre de Dios; en esta área la frecuencia de eventos sísmicos es reducida.

Zona 2.- Incluye los Dptos. de Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, así como partes de los Dptos. Cajamarca, Ucayali, Madre de Dios, Huancavelica, Apurímac, hasta los Dptos. Cuzco, Puno. En esta área, la frecuencia de eventos sísmicos se clasifica como moderada.

Zona 3.- Incluye el resto de la región serrana y partes de los Dptos. Piura, Lambayeque, Cajamarca, la Libertad, Ancash, Huánuco, Pasco, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna. En esta zona, la frecuencia de eventos sísmicos se considera alta.

Zona 4.- Designada como la zona de máxima sismicidad, abarca la Costa Peruana desde Tumbes hasta Tacna, además de incluir parte de la ceja de la sierra. Esta área experimenta la mayor incidencia de eventos telúricos, caracterizándose por una sismicidad extremadamente alta.

A pesar de pertenecer a la zona 4, clasificada con una sismicidad muy alta, la zona en análisis no presenta evidencias estructurales relacionadas con fenómenos tectónicos que hayan impactado en la configuración geológica del área.

Extracción del agregado de análisis

Los agregados convencionales extraídos de la cantera de Cochamarca son óptimos, y la calidad del agregado se asegura mediante un proceso de lavado realizado con mangueras y una motobomba. En la actualidad, la cantera de Cochamarca suministra material para una considerable cantidad de construcciones llevadas a cabo en la provincia de Pasco, expandiendo gradualmente su presencia en el mercado. La ubicación exacta de la cantera es en la región de Pasco, provincia de Pasco, Dpto. Vicco, en Cochamarca. Esta zona se encuentra ubicada bajo coordenadas UTM este: 360497.27; UTM norte: 8799482.75 a una altura de 4114msnm. Esta extracción en general constó de un área de exploración y explotación de 300 hectáreas aproximadamente en un tiempo de producción de 5 años previos a la investigación.

Propiedades del agregado

Tabla 9

Contenido de humedad del agregado fino y agregado grueso

Agregado fino			
m-1	m-2	m-3	Promedio
3.40%	3.39%	3.28%	3.36%
Agregado grueso			
M1	M2	M3	Promedio
1.01%	1.00%	0.95%	0.98%

Nota: análisis de laboratorio

Granulometría

Tabla 10

Granulometría para agregado fino

Tamiz	AASHTO	Peso	Porcentaje	Retenido	Porcentaje	Descripción de
	T-27	retenido	retenido	acumulado	que pasa	la muestra
N.4	4.690	79.20	7.8%	7.9	91.90%	Tamaño
N.8	2.379	165.80	15.9%	24.63	74.90%	máximo: --
N.16	1.099	235.09	22.9%	47.90	50.95%	Tamaño máximo nominal: --
						Módulo de fineza: 3.28
N.30	0.589	214.10	21.4%	68.73	29.98%	
N.50	0.296	143.69	13.9%	83.21	15.69%	
N.100	0.139	86.00	7.9%	91.90	7.05%	
Fondo	0.071	69.79	6.9%	100.00	0.00	

Nota: análisis de laboratorio

Tabla 11*Granulometría para agregado grueso*

Tamiz	AASHTO	Peso	Porcentaje	Retenido	Porcentaje	Descripción
	T-27	retenido	retenido	acumulado	que pasa	de la muestra
1''	25.395	0.00	0.0%	0.00	100.00%	Tamaño
¾''	19.030	0.00	0.0%	0.00	100.00%	máximo: 1''
½''	12.695	1173.00	46.8%	46.79	53.11%	Tamaño máximo nominal: 1''
						Módulo de fineza: 6.68
3/8''	9.495	633.00	25.3%	72.23	27.74%	
N.4	4.690	583.00	23.3%	95.59	4.39%	
Fondo	-	111.00	4.3%	100.00	0.00	

*Nota: análisis de laboratorio***Peso unitario suelto****Tabla 12***Peso unitario suelto del agregado fino y agregado grueso*

Agregado fino			
m-1	m-2	m-3	Promedio
1679	1701	1730	1703
Agregado grueso			
M1	M2	M3	Promedio
1388	1370	1375	1378

Nota: análisis de laboratorio

Peso compactado**Tabla 13***Peso compactado del agregado fino y agregado grueso*

Agregado fino			
m-1	m-2	m-3	Promedio
1915	1922	1953	1930
Agregado grueso			
M1	M2	M3	Promedio
1552	1559	1549	1553

*Nota: análisis de laboratorio***Peso específico nominal****Tabla14***Peso específico nominal del agregado fino y grueso*

Agregado fino			
m-1	m-2	m-3	Promedio
1.739	1.751	1.749	1.746
Agregado grueso			
M1	M2	M3	Promedio
2609	2549	2630	2596

Nota: análisis de laboratorio

Absorción

Tabla 15

Absorción del agregado fino y grueso

Agregado fino			
m-1	m-2	m-3	Promedio
2.63%	2.63%	2.63%	2.63%
Agregado grueso			
M1	M2	M3	Promedio
1.41%	0.54%	2.01%	1.32%

Nota: Análisis de laboratorio

Diseño de mezclas

Para el establecimiento de la muestra a la cual se analizará se procederá a tomar en consideración las siguientes propiedades de los materiales para el CEO establecido para la edificación de las residencias en cuestión. En tal virtud se tiene:

Tabla 16*Diseño de mezcla*

Cemento: tipo I Andino, peso específico: 3.11 gr/cm³

Agua: potable, peso específico 1 gr/cm³

Propiedad	Agregado fino	Agregado grueso	Unidades de análisis
Peso específico	2.66	2.5	gr/cm ³
% absorción	2.66	1.32	%
% de humedad	3.34	0.96	%
TMN		1.00	pulgadas
T.M.		1	pulgadas
Módulo de finura	3.27		
P.U. S	1708	1380	Kg/cm ³
P. U. C.		1549	Kg/cm ³
Pasante N.200			%
P.E.			gr/cm ³
P.E. masa	2.64	2.5	gr/cm ³
P.E. aparente			gr/cm ³

Propiedades de los materiales

Asimismo, para la relación del diseño en pesos se tomará en consideración la siguiente ecuación para el abordaje de la mezcla en obra utilizada para el análisis de pruebas de RC:

$$\frac{C}{C} = \frac{\text{Peso agregado grueso}}{C} = \frac{\text{Peso agregado fino}}{C}$$

En tal sentido, la relación queda de la siguiente manera:

Cemento: 1

Agregado fino: 2.21

Agregado grueso: 2.56

Agua: 23.49

Estas unidades establecidas en litros / libras.

Aunado a esto, se establece la siguiente relación de diseño por tanda de saco

Cemento: 42.4 kg/saco

Agregado fino: 94.49 kg/saco

Agregado grueso: 109.05 kg/saco

Agua: 23.49 litros/saco

Finalmente, la relación del diseño para el vaciado de las probetas de análisis queda de la siguiente manera:

Cemento: 14.465

Agua: 8.069

Agregado fino: 32.339

Agregado grueso: 37.434

Análisis de resistencia de las probetas

En esta etapa se presentan de forma breve, concisa y precisa los resultados de las pruebas correspondientes a rotura del concreto fundamentados en la norma ASTM C-39 la cual hace referencia a la RC de cilindros de concreto la cual establece que la planicidad de las fases o caras de los extremos de los especímenes analizados deben ser de 0.05 mm en 150 mm, esto igual a la exigida para los bloques utilizados en carga y apoyo.

Se abordó la prueba de RC de testigos cilíndricos por medio de una máquina de ensayo uniaxial A&A INSTRUMENTS, bajo la calibración SMF-020-2022.

En tal virtud, para el moldeo de los especímenes por apisonado se establecieron los siguientes requerimientos fundamentados en la NTP 339.209:

- 1) Para diámetros cilíndricos de 100 mm se requiere fijar un número de estratos con altura uniforme de 2 y una cantidad de golpes por estrato de 25.
- 2) Para diámetros cilíndricos de 150 mm se debe establecer un número de estratos con altura uniforme de 3 y una cantidad de golpes por estrato de 25.
- 3) Para diámetros cilíndricos de 225 mm se requiere fijar un número de estratos con altura uniforme de 4 y una cantidad de golpes por estrato de 50.

Asimismo, para el moldeo de especímenes por vibración se establecen los siguientes requerimientos fundamentados en la NTP 339.209:

- 1) Para diámetros cilíndricos de 100 mm se establecieron como número de estratos con altura uniforme de 2, número de inserción de vibrada estrato por estrato de 1 y una altura aproximada de capa en mm la mitad del espécimen como tal; es decir, 50 mm.
- 2) Para diámetros cilíndricos de 150 mm se establecieron como número de estratos con altura uniforme de 2, número de inserción de vibrada estrato por estrato de 2 y una altura aproximada de capa en mm la mitad del espécimen como tal; es decir, 75 mm.

- 3) Para diámetros cilíndricos de 225 mm se establecieron como número de estratos con altura uniforme de 2, número de inserción de vibrada estrato por estrato de 4 y una altura aproximada de capa en mm la mitad del espécimen como tal; es decir, 112.5 mm.

Seguidamente, se presentan los resultados de las pruebas de rotura de concreto por medio de la compresión fundamentados en la NTP 339.034 y A.S.T.M. C39. Para un Factor de RC en la probeta de tamaño estándar en kilogramos sobre centímetro cuadrado de: $F'c=245$ Kg/cm².

Tabla 17

Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la resistencia a la compresión para el tipo de estructura Pistas MZ-I

Molde	F'c de diseño	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad en días	Carga en Kg	Área de la briqueta	Tipo de falla	Resisten cia	% obtenido
1	245	17/11/2022	29/12/2022	42	55492	176.7	2	314	128
2	245	17/11/2022	29/12/2022	42	53726	176.7	2	304	124
3	245	17/11/2022	29/12/2022	42	54784	176.7	4	310	127

Nota: prueba de rotura

Tabla 18

Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la RC para el tipo de estructura Pistas

Molde	F´C	Fecha de	Fecha de	Edad	Carga	Área de	Tipo	Resistencia	%
	de	moldeo	rotura	en	en Kg	la	de		obtenido
	diseño			días		briqueta	falla		
4	245	18/11/2022	29/11/2022	41	52416	176.7	4	297	121
5	245	18/11/2022	29/12/2022	41	54216	176.7	3	307	125
6	245	18/11/2022	29/12/2022	41	51246	176.7	2	290	118
7	245	21/11/2022	29/12/2022	38	49718	176.7	4	281	115
8	245	21/11/2022	29/12/2022	38	48716	176.7	2	276	113
9	245	21/11/2022	29/12/2022	38	49215	176.7	2	279	114

Nota: prueba de rotura

Tabla19

Resultados prueba de rotura de concreto por medio de la RC para el tipo de estructura reservorio elevado

Molde	F´C	Fecha de	Fecha de	Edad	Carga	Área de	Tipo	Resistencia	%
	de	moldeo	rotura	en	en Kg	la	de		obtenido
	diseño			días		briqueta	falla		
1	280	09/11/2022	29/12/2022	20	59828	176.7	3	339	121
2	280	09/11/2022	29/12/2022	20	57948	176.7	3	328	117
3	280	09/11/2022	29/12/2022	20	60236	176.7	4	341	122

Nota: prueba de rotura

Análisis químico

El propósito de este informe es examinar el suelo en relación con las consideraciones estructurales del proyecto de la edificación mencionada.

A través de las actividades de campo y los análisis de laboratorio realizados en el área de estudio, se busca identificar las propiedades químicas del suelo hasta la profundidad activa, con la finalidad de obtener los parámetros requeridos para diseñar y construir. Procedimientos involucrados en el análisis químico del suelo: análisis del suelo, realización de la calicata, recolección de muestras, ejecución de pruebas de laboratorio y evaluación de la agresividad del suelo para cimentación.

Figura 4

Elementos químicos nocivos para la cimentación

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACIÓN (COMITÉ 318-99 ACI)					
ELEMENTOS NOCIVOS	LIMITES PERMISIBLES		TIPOS DE CIMENTOS RECOMENDADOS	GRADO DE ALTERACIÓN	OBSERVACIONES
	P.P.M.	%			
SULFATOS ASTM D 512	0 - 1.000	0 - 0,10%	-----	LEVE	OCASIONA ATAQUES QUIMICOS AL CONCRETO EN LAS CIMENTACIONES
	1.000 - 2.000	0,10 - 0,20	II, IP (MS)	MODERADO	
	2.000 - 20,000	0,20 - 2,00	V	SEVERO	
	>20,000	2,00	V MAS PUZOLANAS	MUY SEVERO	
CLORUROS ASTM D 512	> 6.000	0,6	-----	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSIÓN DE ARMADURAS O ELEMENTOS METALICOS
SALES SOLUBLES TOTALES ASTM D 516	>15.000	1,50	-----	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA POR PROBLEMAS DE LIXIVIACIÓN
pH ASTM D 513	<7	<0,0007	-----	PERJUDICIAL	INDICA GRADO DE ACIDEZ Y ALCALINIDAD EN LOS MATERIALES

Pruebas de hipótesis

La hipótesis formulada es la siguiente: El control de calidad y su aplicación propicia la ideal resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana, Vive, Paracas, Pisco, Ica.

Para ello se toma en consideración como variable independiente el CDC y su aplicación y como variable dependiente la resistencia del concreto.

Tabla 20

Datos estadísticos para el grupo

Resistencia a la compresión	Edad	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	42		309.305974	5.033222957	2.3431
Resistencia obtenida	41	3	297.9185925	8.544003745	5,4333
	38		278.6590818	2.516611478	1.2345
	20		335.951027	7	6.9042
Resistencia de diseño	42		178.500	,000	,000
	41	3	178.500	,000	,000
	38		178.500	,000	,000
	20		178.500	,000	,000

Nota: análisis del autor

Hipótesis estadística

La resistencia del concreto bajo condiciones de compresión en Kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2), de diseño es igual a la resistencia del concreto bajo condiciones de compresión obtenidas, en la evaluación de periodos continuos de 20, 38, 41 y 42 días. La resistencia del concreto bajo condiciones de compresión en kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2), de diseño es distinta a la resistencia del concreto bajo condiciones de compresión obtenidas, en la evaluación de periodos continuos de tiempos de 20, 38, 41 y 42 días.

Para la verificación o validación de las hipótesis estadísticas se procede a verificar la homogeneidad de las muestras, para ello se utiliza la estadística de análisis de igualdad de varianzas de los especímenes de concreto por medio de la prueba de Levene.

Análisis inferencial

Hipótesis alterna: la variabilidad de la resistencia a nivel de diseño difiere a la resistencia obtenida medida en kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2)

Hipótesis nula: la variabilidad de la resistencia a nivel de diseño es igual a la resistencia obtenida medida en kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2)

Nivel de significancia estadística: 5%

Estadístico de análisis: prueba de Levene

Conclusión: se descarta la hipótesis alternativa si el p valor es inferior al nivel de significancia especificado ($P < 0.05$)

Tabla 21*Prueba Levene*

Resistencia obtenida	Prueba de Levene		Juicio o decisión
	F	Significancia	
Varianzas iguales	0.394	0.631	P valor superior a 0.05
No se evidencian varianzas iguales	-	-	-

Nota: análisis del autor

Se evidencia que el p valor es superior al nivel de significancia estadístico establecido por lo cual las muestras o especímenes de concreto se posicionan bajo un nivel homogéneo de inocuidad.

Validación de la hipótesis de igualdad de promedios enfocados en la resistencia

Hipótesis alterna: la RC kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2), de diseño es igual a la resistencia obtenida en las pruebas establecidas en los periodos de tiempo de 20, 38, 41 y 42 días.

Hipótesis nula: la RC kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2), de diseño es distinta a la resistencia obtenida en las pruebas establecidas en los periodos de tiempo de 20, 38, 41 y 42 días.

Nivel de significancia estadística: 5%

Estadístico de análisis: t student para muestras independientes

Conclusión: se descarta la hipótesis nula si el p valor es inferior al nivel de significancia especificado ($P < 0.05$)

Análisis crítico: prueba de muestras independientes

Tabla 22

Prueba de muestras independientes

Prueba T- Student	Grados de libertad	Sig. Bilateral
-14.985	39	,000

Nota: análisis del autor

Se evidencia en la tabla anterior que la significancia es de 0,000 inferior a la significancia estadística del 0.05 lo cual establece que, la resistencia a la compresión kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm²), de diseño es igual a la resistencia obtenida en las pruebas establecidas en los periodos de tiempo de 20, 38, 41 y 42 días.

Las muestras de los especímenes son uniformes, y las resistencias obtenidas superan las de diseño, confirmando que el riguroso control durante los procesos de selección de insumos, preparación, colocación y curado del CEO ha llevado a lograr resultados óptimos de RC en la habilitación urbana de Vive Paracas, Pisco, Ica.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las tablas proporcionadas fueron creadas utilizando la información de las fichas de evaluación de CDC establecidos dentro de la habilitación urbana Vive Paracas. En primer lugar, se presenta la tabla que indica la ubicación de las muestras y especifica la categoría de componente estructural para el cual se formuló el concreto. Esto se refiere a la representación de las pistas y un reservorio elevado.

En la tabla se puede apreciar la codificación asignada a la muestra por el equipo de investigación, el período de extracción de la muestra, los períodos de ejecución de las pruebas de resistencia a la compresión y los resultados obtenidos de dichas pruebas.

Según se evidencia en las tablas, todas las muestras sometidas a pruebas a los 42 días superan la resistencia especificada para esa edad (245 kg/cm²). De manera similar, el total de las muestras ensayadas a los 41 días alcanzan la resistencia de diseño del concreto (245 kg/cm²). Asimismo, para las muestras analizadas a las edades de 38 días superan la resistencia de diseño (245 kg/cm²); y, a la edad de 20 días para los reservorios elevados bajo un área de briqueta de 176.7 el 100% supera la resistencia de diseño (280 kg/cm²). Esto guarda estrecha relación con lo establecido por Crisostomo (2018), quien ha determinado que la RC utilizando el mismo diseño de mezcla tanto para el hormigón premezclado como para el hormigón premezclado in situ alcanza la resistencia requerida, sólo que la resistencia del hormigón premezclado es mayor que la del hormigón premezclado in situ. Esto se debe a que los aditivos, en particular el retardador y el reductor de agua, hacen que el asentamiento sea superior a 1 - 4", como establece la norma.

Al efectuar una comparación analítica basada en la semejanza de los diseños de mezcla, se puede inferir que el diseño utilizado en el lugar de trabajo guarda similitud con el diseño inicialmente propuesto. Además, la proporción agua-cemento fue supervisada mediante el

manejo adecuado de los niveles de humedad de los agregados y la medición del asentamiento (slump), logrando así la resistencia necesaria sin la necesidad de añadir aditivos.

En tal sentido, Landeo (2019), en su estudio estableció que, a partir de los datos recogidos en las diversas pruebas realizadas en la cantera considerada, se formuló un diseño de mezcla para resistencias de: $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el procedimiento establecido por el comité 211 de la ACI. Con un nivel de confianza del 95%, se consideró un tamaño de muestra de 0,248 m³ (30 muestras) de una muestra no poblacional con un coeficiente de fiabilidad (z) = 1,96 y un error estimado (SE) de 0,05. 248 metros cúbicos, es decir, 30 pruebas (10 de cada una de ellas de asentamiento, peso unitario y contenido de aire) para el hormigón fresco, 24 pruebas (12 de cada una de ellas de piedra de 1/2" y de piedra de 3/4") para el hormigón endurecido, y 4 pruebas por tipo de árido para obtener la muestra en el diseño de la mezcla, todo ello a través de un muestreo no probabilístico según el criterio del investigador.

Se encontró que la calidad del CPM usado en la edificación de obras civiles en Huancavelica está significativamente impactada por las propiedades de los agregados, que abarcan la abrasión, la granulometría, la calidad del CPM, el estado plástico, el contenido de aire, el asentamiento, el peso unitario, el estado de endurecimiento, la RC y el peso unitario siendo términos que son importantes de entender.

Consecuentemente, se evidencia dentro del ensayo de rotura del concreto bajo la norma ASTM C-39 que para el tipo de estructura de las pistas establecidas bajo la nomenclatura MZ-I bajo parámetros de diseño de $F'c=245 \text{ Kg/cm}^2$ bajo 42 días de edad y una carga de 54784 para el molde 3 se evidencia un tipo de falla 4 (ver anexo 2), esta falla fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; a través de un martillo golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1. Esto se debe ya que las dimensiones del ancho y profundidad no son los adecuados para el sello de la probeta, sin embargo, la misma obtiene una resistencia de 310

Kg/cm². Estos resultados concuerdan con el esbozo teórico establecido por Donayre y Navas (2019) quienes mencionan que las resistencias observadas han estado por encima de lo esperado, comprobando y logrando el propósito de la actividad de investigación, lo cual se debe en gran parte a que el CDC a la formulación del concreto, como mínimo, respetó las pautas técnicas definidas.

Por otra parte, en cuanto al tercer molde bajo las mismas características en cuanto al factor de diseño, edad bajo parámetros de diseño de $F'c=245$ Kg/cm² bajo 42 días respectivamente y una carga de 54784. Se evidencia una falla tipo 4 (ver anexo 2). La misma hace referencia a fracturas en los lados, en las partes superior e inferior lo cual ocurre generalmente con cabezales no adheridos. Para ello, Orozco et al. (2018) mencionan que el sub factor más crucial para cada uno de los factores de resistencia y este tipo de falla. Para el componente medioambiental, la temperatura fue el sub factor más influyente, con un 34,3% del impacto total en la calidad del hormigón.

Por su parte, para las pistas calle 7, siendo este el segundo tipo de estructura analizado, se establece un $F'c=245$ Kg/cm² bajo 41 días respectivamente y una carga de 52416, 54216 y 51246 kilogramos respectivamente para 3 moldes de análisis, los cuales arrojan 3 tipos de fallas, tipo 4, 3 y 2 respectivamente. La falla tipo 4 hace referencia a fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; si golpea de forma suave con un martillo esta se distingue de una falla tipo 1 que hace referencia a conos razonablemente bien formados por medio de fisuras en los cabezales. Asimismo, el tipo de falla 3 hace referencia a fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos estableciendo conos mal formados; y, la falla tipo 2 se posicionan conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, conos no bien definidos en el otro extremo de la probeta. Para esto, Zambrano et al. (2022), establecen que, las pruebas de RC revelaron que el hormigón se benefició más de la técnica de recubrimiento húmedo, lo que dio como resultado un valor de 22,92 MPa a los 41 días.

Para los 38 días de vida de las probetas 7, 8 y 9, se estableció un $F'c=245 \text{ Kg/cm}^2$ bajo 38 días respectivamente y una carga de 49718, 48716 y 49215 kilogramos se evidencian que estas probetas alcanzaron una resistencia mayor a la de diseño. Esto significa que la dosificación y establecimiento de mezcla lograron los objetivos de análisis. Asimismo, se establecieron dentro de estos análisis tipos de falla 4 para la probeta 7 y 2 para las probetas 8 y 9. Pastrana (2019), dentro de su análisis estableció que la problemática de la resistencia inadecuada en materia de concreto se debe a la naturaleza del terreno de extracción.

Finalmente, para el tipo de estructura de reservorio elevado, se establecieron un $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ bajo 20 días respectivamente y una carga de 59826, 57948 y 60236 kilogramos; se logra alcanzar una resistencia mayor a la de diseño. Sin embargo, se evidencia en la primera 1 y 2 una falla de tipo 3 y para la probeta 3 una falla de tipo 4. La falla de tipo 3 hace referencia a las fisuras de tipo vertical encolumnadas a través de ambos extremos y conos mal formados; en cuanto al tipo 4, se evidencia fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos. Orozco (2018), menciona que dentro de los sub factores que componen el factor de la mano de obra, es decir, la dosificación de los microconstituyentes bajo errores humanos promueve de forma prematura las fracturas de los materiales.

VI. CONCLUSIONES

1. El CDC y su aplicación propicia la ideal resistencia del CEO obra y el CPM en la habilitación urbana, Vive, Paracas, Pisco, Ica. la significancia es de 0,000 inferior a la significancia estadística del 0.05 lo cual establece que, la resistencia a la compresión kilogramos sobre centímetros cuadrados (Kg/cm^2), de diseño es igual a la resistencia obtenida en las pruebas establecidas en los periodos de tiempo de 20, 38, 41 y 42 días. Las muestras de los especímenes son uniformes, y las resistencias obtenidas superan las resistencias de diseño, lo que confirma que el control efectivo durante los procedimientos de selección de insumos, preparación, colocación y curado del concreto en el sitio de construcción ha conducido a resultados óptimos en cuanto a la RC en la habilitación urbana del pavimento rígido en Vive Paracas, Pisco, Ica.
2. El CDC en la producción del concreto cumplía apenas con los criterios técnicos establecidos; esto ha sido fundamental para que las resistencias obtenidas superen las expectativas, confirmando y logrando así el propósito de la investigación.
3. Ofrecer un diseño de mezcla personalizado, teniendo en cuenta las propiedades de cada agregado que se empleará en el sitio, mejora las posibilidades de lograr un concreto cuya resistencia se aproxime lo más posible a las expectativas establecidas a los 20, 38, 41 y 42 días. En otras palabras, evita que la resistencia sea inferior o excesiva.
4. No es imprescindible recurrir al CPM para asegurar un rendimiento óptimo en la resistencia del concreto. Esto se evidenció en aquellas obras donde se implementó un CDC adecuado, logrando resultados satisfactorios.
5. La información obtenida de las pruebas de RC a los 7 días ofrece una predicción confiable para determinar si la resistencia del concreto alcanzará el valor previsto a los 28 días.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar pruebas de RC para garantizar que los métodos de producción de hormigón son adecuados y se ajustan a las especificaciones técnicas mencionadas en los contratos.
2. La aplicación de normas técnicas y la utilización de procedimientos mínimos de CDC en la producción de hormigón garantizan una resistencia óptima. Esto se consigue con el conocimiento de la procedencia y las características de los áridos y respetando el diseño de la mezcla.
3. Para garantizar que no se utilizaba ni demasiada ni muy poca agua en la producción del hormigón, es necesario realizar una prueba de "Asentamiento del Hormigón".
4. Proteger los agregados debajo de la cubierta protectora. Cumplir con los requisitos del Código Nacional de Edificación del Perú para el hormigón, cumpliendo con las especificaciones de la NTP E-060, ya que el árido debe estar bien protegido, sin mezclar ni contaminar, y tener un tamaño nominal adecuado.
5. El riesgo de modificar los parámetros de la mezcla durante la entrega a la mezcladora puede reducirse etiquetando las zonas de almacenamiento que se utilizarán para guardar los áridos e indicando el nivel con valores estimados según la formulación de la mezcla. Las investigaciones futuras deberían estudiar qué ocurre si se utiliza más cemento del necesario en la producción de hormigón hecho sólo con arena.

VIII. REFERENCIAS

- Altamirano, R. y Terreros, R. (2018). Metodología para determinar la calidad de agua del río Rímac para uso en amasado y curado de concreto. *Ingeniería Industrial*, (36), 123-135. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2018.n036.2451>
- Andía, J. y Erazo, R. (2021). Resistencia a la compresión del concreto con adición del poliestireno expandido y extruido reciclados. *Rev. Inst. Investig. Fac. Minas Metal. Cienc. Geogr.*, 24(48), 307-314. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.20725>
- Bolognini, H., Martínez, N. y Troconis, O. (2015). Caracterización química y físico-mecánica de cementos adicionados de filer calizo en Venezuela. *Revista ALCONPAT*, 5(3), 190-202. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-68352015000300190
- Crisostomo, D. (2018). *El comportamiento del concreto premezclado y el concreto por mezcladora (in situ); uso y aplicación en las obras de edificación en el distrito de Guadalupe – Ica*. [Tesis de grado, Universidad Alas Peruanas, Perú]. https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/5191/Tesis_Concreto_Mezcladora_Obras.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, G. y Salazar, D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
- Donayre, R. y Navas, C. (2019). *Influencia del control de calidad en la resistencia a la compresión del concreto preparado en obra, en la nueva central térmica de la ciudad de Iquitos – 2019*. [Tesis de grado, Universidad Científica del Perú, Perú]. http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/725/NAVAS_DONAYRE_TSP_TITULO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ebensperger, L., Oyarzún, J. y Torres, R. (2020). Determinación de la temperatura datum para la aplicación de la madurez en climas fríos. *Revista Ingeniería de Construcción*, 35(1), 84-99. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732020000100084>
- Farfán, L. (2018). Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante. *Revista Ingeniería de Construcción*, 33(3), 241-250. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v33n3/0718-5073-ric-33-03-241.pdf>
- Figueroa, L. (2017). Normatividad relacionada al control de calidad analítica en los laboratorios clínicos del Perú. *Acta Médica Peruana*, 34(3), 237-243. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000300013
- Galvez, J., Barzola, C., Gómez, R. y Torre, A. (2020). Estudio de las diatomitas de Ica como materia prima en la fabricación de áridos artificiales de arcilla para su uso como agregados ligeros en mezclas de hormigón diseñados en base a las exigencias de la NTP y ASTM. *Investigación y Desarrollo*, 20(1), 113-134. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyd/v20n1/v20n1_a09.pdf
- Gutiérrez, O., Pineda, Y. y Vera, E. (2016). Análisis superficial topográfico de pastas y concretos de cemento comercial adicionado. *Revista Latinoamericana de Metalúrgica y Materiales*, 36(2), 168-174. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522016000200006
- Hernández, H., Barrios, I. y Martínez, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio Libre*, 16(8), 169-185. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2018v16n28.2130>

- Huasquiso, S. y Belizario, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 225-234. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>
- Landeo, k. (2019). *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*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica, Perú]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2625>
- Moreno, L., Ospina, M. y Rodríguez, K. (2019). Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 27(4), 635-642. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400635>
- Orozco, M., Ávila, Y., Restrepo, S. y Parody, A. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. *Revista Ingeniería de Construcción*, 33(2), 161-172. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000200161>
- Pastrana, J. (2019). *Control de calidad en elementos estructurales para resistir sismos en la colonia Roma, CDMX*. [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional, México]. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/26535/1/Control%20de%20calidad%20de%20concreto%20TE-10362.pdf>
- Santamaría, J., Adame, B. y Bermeo, C. (2021). Influencia de la calidad de los agregados y tipo de cemento en la resistencia a la compresión del hormigón dosificado al volumen. *Revista Digital Novasinergia*, 4(1), 91-101. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.05>

- Santelices, C., Herrera, R. y Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista Ingeniería de Construcción*, 34(3), 242-251. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300242>
- Segura, L., Siguenza, R., Solar, M. y Zamora, J. (2022). Efecto del uso de vidrio reciclado en el diseño de concreto. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 179-192. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000100179
- Silva, Y. y Delvasto, S. (2020). Influencia del residuo de mampostería en la resistencia de concretos autocompactantes al ataque por sulfato de sodio. *Revista EIA*, 17(17), 1-14. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/v17n33/2463-0950-eia-17-33-168.pdf>
- Solís, R. y Alcocer, M. (2019). Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción. *Revista Ingeniería y Tecnología*, 20(4), 1-13. <http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n4.039>
- Solís, R., Moreno, E. y Arjona, E. (2012). Evaluación del concreto con bajas relaciones agua/cemento y agregados calizos de alta absorción. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 27(4), 43-50. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652012000400006
- Soto, I., Soto, O. y Ramalho, M. (2018). Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. *Revista Ingeniería de Construcción*, 33(3), 229-240. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v33n3/0718-5073-ric-33-03-229.pdf>
- Zambrano, L., Alava, R., Ruíz, W. y Menéndez, E. (2022). Aplicación de métodos de curado y su influencia en la resistencia a la compresión del hormigón. *Gaceta Técnica*, 23(1), 35-47. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.4>

IX. ANEXOS

ANEXO A. MATRIZ DE CONSISTÊNCIA

Problemas	Objetivos	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	V. Independiente Control de calidad del concreto	Enfoque: Cuantitativo - descriptivo Tipo: Aplicado Diseño: No experimental Muestra: La población se circunscribe a las diversas obras civiles que se ejecutaron en la habilitación urbana del proyecto Vive Paracas, Pisco. La muestra está conformada por cuarenta (40) ejecutados en esta área territorial.
¿De qué forma influencia el control de calidad en la resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica?	Establecer la influencia del control de calidad en la resistencia del concreto en obra y el concreto premezclado en la habilitación urbana Vive Paracas, Pisco, Ica		
Problemas específicos	Objetivos específicos	V. Dependiente Resistencia del concreto	
¿Cómo influencia la NTP en el control de calidad de los microconstituyentes del concreto?	Establecer la influencia de la NTP en el control de calidad de los microconstituyentes del concreto.		
¿Cómo influencia la dosificación de los microconstituyentes de la mezcla de concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido?	Establecer la influencia de dosificación de los microconstituyentes de la mezcla de concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido		
¿Cómo es la relación agua-cemento ideal en la elaboración adecuada para la resistencia a la compresión del concreto endurecido?	Establecer la relación agua-cemento ideal en la elaboración adecuada		

	para una resistencia a la compresión del concreto endurecido		
¿Cómo es la influencia de una adecuada compactación en la colocación del concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido?	Determinar la influencia de una adecuada compactación en la colocación del concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido.		

ANEXO B. ENSAYO DE ROTURA DE CONCRETO PARA 20 DÍAS DE EDAD

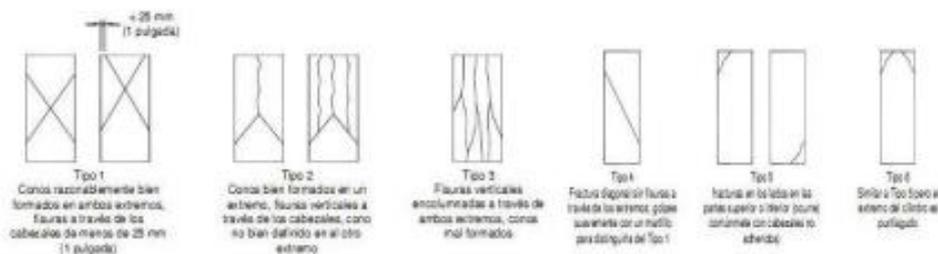


ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C.
 ESTUDIOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO
 Calle santa rita Mz "A" Lote. 4 - Salas - Guadalupe- Ica - Lima Telf.-RPC. 982013760 - RPM.#952686120
 Direccion de correos: cyc_mecanicadesuelos@hotmail.com , tec_cristhian_suelos@hotmail.com

SOLICITA : CONSTRUCCIONES ECONÓMICAS NORTE SAC
 PROYECTO : VIVE PARACAS
 UBICACIÓN : PARACAS
 ASUNTO : ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS
 EQUIPO : MAQUINA DE ENSAYO UNIAIAL A/A INSTRUMENT- CALIBRACION-SMF-020-2022
 FECHA DE EMISION : 29/12/2022 N° REGISTRO 01

ENSAYO DE ROTURA DE CONCRETO (NORMA ASTM C - 39)

N°	Tipo de Estructura	FC= KG/CM2	Fecha DISEÑO	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad en Días	carga en Kilogramos	Area de la Briqueta	Tipo Falso	Resistencia en Kg/cm2	% Obtenido
1	RESERVOIRO ELEVADO	280	09/12/2022	09/12/2022	29/12/2022	20	56826	176.7	3	339	121
2		280	09/12/2022	09/12/2022	29/12/2022	20	57946	176.7	3	328	117
3		280	09/12/2022	09/12/2022	29/12/2022	20	60236	176.7	4	341	122



C&C ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C.
 Cristhian J. Córdova García
 T.C. LABORATORIO

C&C ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C.
 ALBERTO MONTAÑA MONTAÑA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 97621

ANEXO C. ENSAYO DE ROTURA DE CONCRETO PARA 42, 41 Y 38 DÍAS DE EDAD



ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C.

ESTUDIOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO

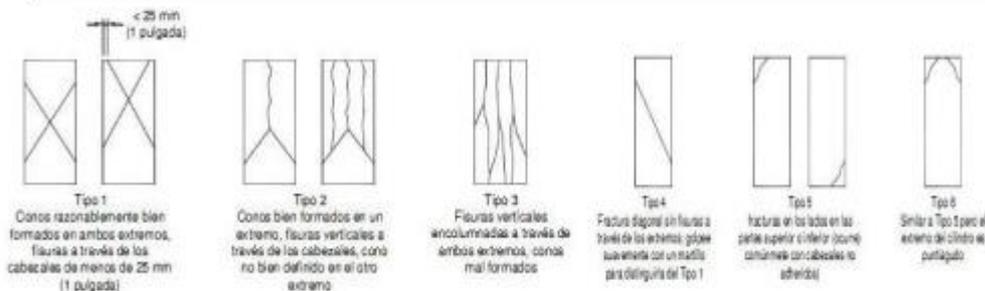
Calle santa rita Mz "A" Lote. 4 - Salas - Guadalupe- Ica - Lima Telf.-RPC. 982013760 - RPM.#952686120

Direccion de correos: cyc_mecanicadesuelos@hotmail.com , tec_cristhian_suelos@hotmail.com

SOLICITA	: CONSTRUCCIONES ECONÓMICAS NORTE SAC	N° REGISTRO	01
PROYECTO	: VIVE PARACAS		
UBICACIÓN	: PARACAS		
ASUNTO	: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
EQUIPO	: MAQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL A&A INSTRUMENT- CALIBRACION-SMF-020-2022		
FECHA DE EMISION	: 29/12/2022		

ENSAYO DE ROTURA DE CONCRETO (NORMA ASTM C - 39)

N°	Tipo de	F'c= KG/CM2	Fecha	Fecha de	Edad en	carga en	Area de la	Tipo	Resistencia en	%
MOLDE	Estructura	DISEÑO	Moldeo	Rotura	Días	Kilogramos	Briqueta	Falla	Kg/cm2	Obtenido
1	PISTAS MZ- I	245	17/11/2022	29/12/2022	42	55492	176.7	2	314	128
2		245	17/11/2022	29/12/2022	42	53726	176.7	2	304	124
3		245	17/11/2022	29/12/2022	42	54784	176.7	4	310	127
4	PISTAS CALLE 7	245	18/11/2022	29/12/2022	41	52416	176.7	4	297	121
5		245	18/11/2022	29/12/2022	41	54216	176.7	3	307	125
6		245	18/11/2022	29/12/2022	41	51246	176.7	2	290	118
7	PISTAS CALLE 7	245	21/11/2022	29/12/2022	38	49718	176.7	4	281	115
8		245	21/11/2022	29/12/2022	38	48716	176.7	2	276	113
9		245	21/11/2022	29/12/2022	38	49215	176.7	2	279	114



C&C ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C

 Cristhian J. Córdova García
 T.C. LABORATORIO

C&C ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS S.A.C

 LUIS ALBERTO MITAC PORTUGAL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 87931

ANEXO D. ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																																																																																																																																																																																																																																																																										
ASTM D 422/636																																																																																																																																																																																																																																																																										
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																										
Nro de revisión: 1					Fecha de revisión: 17 Nov 20			Código de control Nro. LAB-143/2020																																																																																																																																																																																																																																																																		
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO					Fecha muestreo: 12 11 2020																																																																																																																																																																																																																																																																					
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC					Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																																																																																																																																																																																																																																																																					
Sondaje: C-1					Muestra/Prof.: M 1 3,00 M																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tamizo</th> <th colspan="3">MUESTRA - 01</th> <th colspan="3">MUESTRA - 02</th> <th colspan="3">MUESTRA - 03</th> <th rowspan="2">Especific.</th> </tr> <tr> <th>Peso Reten. Acumulado</th> <th>% Retenido</th> <th>% Pasa</th> <th>Peso Reten. Acumulado</th> <th>% Retenido</th> <th>% Pasa</th> <th>Peso Reten. Acumulado</th> <th>% Retenido</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>100,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>78,0</td><td>15,79%</td><td>84,21%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>0,0</td><td>0,00%</td><td>84,21%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>16,0</td><td>3,24%</td><td>80,97%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 4</td><td>6,0</td><td>1,21%</td><td>79,76%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 10</td><td>14,0</td><td>2,83%</td><td>76,92%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 20</td><td>84,0</td><td>17,00%</td><td>59,92%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 40</td><td>44,0</td><td>8,91%</td><td>51,01%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 60</td><td>120,0</td><td>24,29%</td><td>26,72%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 100</td><td>92,0</td><td>18,62%</td><td>8,10%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. 200</td><td>32,0</td><td>6,48%</td><td>1,62%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Plasto</td><td>8,0</td><td>1,62%</td><td>0,00%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										Tamizo	MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03			Especific.	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	8"	0,0	0,00%	100,00%								6"	0,0	0,00%	100,00%								4"	0,0	0,00%	100,00%								3"	0,0	0,00%	100,00%								2"	0,0	0,00%	100,00%								1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%								1"	78,0	15,79%	84,21%								3/4"	0,0	0,00%	84,21%								3/8"	16,0	3,24%	80,97%								No. 4	6,0	1,21%	79,76%								No. 10	14,0	2,83%	76,92%								No. 20	84,0	17,00%	59,92%								No. 40	44,0	8,91%	51,01%								No. 60	120,0	24,29%	26,72%								No. 100	92,0	18,62%	8,10%								No. 200	32,0	6,48%	1,62%								Plasto	8,0	1,62%	0,00%																																																									
Tamizo	MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03				Especific.																																																																																																																																																																																																																																																															
	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa																																																																																																																																																																																																																																																																	
8"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
6"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
4"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
3"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
2"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
1"	78,0	15,79%	84,21%																																																																																																																																																																																																																																																																							
3/4"	0,0	0,00%	84,21%																																																																																																																																																																																																																																																																							
3/8"	16,0	3,24%	80,97%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 4	6,0	1,21%	79,76%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 10	14,0	2,83%	76,92%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 20	84,0	17,00%	59,92%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 40	44,0	8,91%	51,01%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 60	120,0	24,29%	26,72%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 100	92,0	18,62%	8,10%																																																																																																																																																																																																																																																																							
No. 200	32,0	6,48%	1,62%																																																																																																																																																																																																																																																																							
Plasto	8,0	1,62%	0,00%																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: top;"> </td> <td colspan="3" style="text-align: center;">M-1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">M-2</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">M-3</td> </tr> <tr> <td colspan="9">BANDEJA</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Peso a suelo Húmedo que pasa (g)</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Peso a suelo seco que pasa (g)</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Peso a suelo seco lavado (g)</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Peso a suelo seco total (g)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">LL (M-1)= 0</td> <td colspan="3">LP (M-1)= 0</td> <td colspan="3">IP (M-1)= 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">LL (M-2)= 0</td> <td colspan="3">LP (M-2)= 0</td> <td colspan="3">IP (M-2)= 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">LL (M-3)= 0</td> <td colspan="3">LP (M-3)= 0</td> <td colspan="3">IP (M-3)= 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cc= 1,50</td> <td colspan="3">D 10= 1,075</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cu= 6,00</td> <td colspan="3">D 30= 3,226</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">D 60= 6,451</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="9">CLASIF.(SUCS/ASHTOO): SP A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td colspan="9">PROCEDECENCIA:</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="4">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td colspan="3">M-1</td> <td colspan="3">M-2</td> <td colspan="3">M-3</td> <td colspan="3">M-1</td> <td colspan="3">M-2</td> <td colspan="3">M-3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">4,45%</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">1,62%</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">No. Tara 1</td> <td colspan="6">No. Tara 1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Peso Húmedo + Tara 89,8</td> <td colspan="6">Peso Seco + Tara 89,8</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Peso Seco + Tara 87,6</td> <td colspan="6">P. Seco Lavado + Tara 86,8</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Peso de Tara 38,2</td> <td colspan="6">Peso de Tara 38,2</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Peso del Agua 2,2</td> <td colspan="6">Suelo Seco (- No. 200) g 30,0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Peso Seco 49,4</td> <td colspan="6">Suelo Seco (+No. 200) g 49,6</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Cont. de humedad % 4,45%</td> <td colspan="6">Suelo Seco (- No. 200) % 1,62%</td> </tr> </table>											M-1			M-2			M-3			BANDEJA									Peso a suelo Húmedo que pasa (g)									Peso a suelo seco que pasa (g)									Peso a suelo seco lavado (g)									Peso a suelo seco total (g)									LL (M-1)= 0			LP (M-1)= 0			IP (M-1)= 0			LL (M-2)= 0			LP (M-2)= 0			IP (M-2)= 0			LL (M-3)= 0			LP (M-3)= 0			IP (M-3)= 0			Cc= 1,50			D 10= 1,075						Cu= 6,00			D 30= 3,226									D 60= 6,451						CLASIF.(SUCS/ASHTOO): SP A-1-b(0)									PROCEDECENCIA:									Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :						% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :				M-1			M-2			M-3			M-1			M-2			M-3			4,45%									1,62%									No. Tara 1						No. Tara 1						Peso Húmedo + Tara 89,8						Peso Seco + Tara 89,8						Peso Seco + Tara 87,6						P. Seco Lavado + Tara 86,8						Peso de Tara 38,2						Peso de Tara 38,2						Peso del Agua 2,2						Suelo Seco (- No. 200) g 30,0						Peso Seco 49,4						Suelo Seco (+No. 200) g 49,6						Cont. de humedad % 4,45%						Suelo Seco (- No. 200) % 1,62%					
	M-1			M-2			M-3																																																																																																																																																																																																																																																																			
	BANDEJA																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Peso a suelo Húmedo que pasa (g)																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Peso a suelo seco que pasa (g)																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Peso a suelo seco lavado (g)																																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso a suelo seco total (g)																																																																																																																																																																																																																																																																										
LL (M-1)= 0			LP (M-1)= 0			IP (M-1)= 0																																																																																																																																																																																																																																																																				
LL (M-2)= 0			LP (M-2)= 0			IP (M-2)= 0																																																																																																																																																																																																																																																																				
LL (M-3)= 0			LP (M-3)= 0			IP (M-3)= 0																																																																																																																																																																																																																																																																				
Cc= 1,50			D 10= 1,075																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cu= 6,00			D 30= 3,226																																																																																																																																																																																																																																																																							
			D 60= 6,451																																																																																																																																																																																																																																																																							
CLASIF.(SUCS/ASHTOO): SP A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																																										
PROCEDECENCIA:																																																																																																																																																																																																																																																																										
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :						% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :																																																																																																																																																																																																																																																																				
M-1			M-2			M-3			M-1			M-2			M-3																																																																																																																																																																																																																																																											
4,45%									1,62%																																																																																																																																																																																																																																																																	
No. Tara 1						No. Tara 1																																																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Húmedo + Tara 89,8						Peso Seco + Tara 89,8																																																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco + Tara 87,6						P. Seco Lavado + Tara 86,8																																																																																																																																																																																																																																																																				
Peso de Tara 38,2						Peso de Tara 38,2																																																																																																																																																																																																																																																																				
Peso del Agua 2,2						Suelo Seco (- No. 200) g 30,0																																																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco 49,4						Suelo Seco (+No. 200) g 49,6																																																																																																																																																																																																																																																																				
Cont. de humedad % 4,45%						Suelo Seco (- No. 200) % 1,62%																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20,24%</td> <td></td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>78,14%</td> <td></td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>1,62%</td> <td></td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </tbody> </table>										% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		20,24%			GRAVAS	78,14%			ARENAS	1,62%			FINOS																																																																																																																																																																																																																																													
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																										
M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																								
20,24%			GRAVAS																																																																																																																																																																																																																																																																							
78,14%			ARENAS																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,62%			FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																							
EJECUTO		REVISO		APROBO		Vo. Bo.		RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																																		
Tec. Antonio Carbajal		Ing. Luis Ordoñez		Ing. Luis Ordoñez				CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																		
LABORATORISTA		JEFE LABORATORIO		GERENTE DE ROAD TECHNIC		ROAD TECHNIC		CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																		
FECHA: 12 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA:		FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																																		

PERFIL ESTRATIGRAFICO								
		Solicita VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						
		Proyecto ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO						
		Departamento	ICA	Distrito	PARACAS			
		Provincia	PISCO	Ubicación	LOTE 19			
Calicata	C-1	Fecha	NOVIEMBRE, 2020					
Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	3,00		ARENA MAL GRADUADA		4,45	0,00	0,00	SP A-1-b(0)

PERFIL ESTRATIGRAFICO



Solicita	VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC		
Proyecto	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO		
Departamento	ICA	Distrito	PARACAS
Provincia	PISCO	Ubicación	LOTE 19
Calicata	C-2	Fecha	NOVIEMBRE, 2020

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	1	2,00	GRAVA LIMOSA MAL GRADUADA		3,27	0,00	0,00	GP-GM A-1-b (0)
	2	3,00	GRAVA LIMOSA		11,81	0,00	0,00	GM A-1-b (0)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ASTM D 422/030										Código de control Nro. LAB-143/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Nro de revisión: 1			Fecha de revisión: 17 Nov 20			CAL. Muestra: 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						Fecha muestreo: 12 11 2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Sondaje: C-3						Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Muestra/Prof. M-1 1,00 M			M-2 3,00 M			Ubicación: 0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Tamaño Tarso	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Especif.:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					[1-contenido de humedad (-No. 4)/(100*(6000g ó 13.231 lb))*(-No. 4)]*(-2")																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
4"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de Suelo entre los tarsoes 3/4" y No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					1.01*(6000 ó 13.231 lb)*(-2")*(-No. 4)]*(-2")																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla # 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1 1/2"	218,0	35,16%	64,84%	0,0	0,00%	100,00%					Secado a 110° C sin lavar.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1"	65,0	10,65%	54,19%	132,0	14,41%	85,59%					Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3/4"	25,0	4,19%	50,00%	80,0	8,73%	76,86%					Secado a 110° C sin lavar.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3/8"	15,0	2,90%	47,10%	294,0	23,36%	53,49%					Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No. 4	16,0	2,58%	44,52%	84,0	9,17%	44,32%					Secado a 110° C lavado.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No. 10	22,0	3,55%	40,97%	66,0	6,11%	38,21%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 20	10,0	1,61%	39,38%	60,0	6,55%	31,66%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 40	32,0	5,16%	34,19%	108,0	11,79%	19,87%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 60	78,0	12,58%	21,61%	62,0	6,77%	13,10%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 100	62,0	10,00%	11,61%	42,0	4,59%	8,52%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 200	25,0	4,19%	7,42%	42,0	4,59%	3,93%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pedro	45,0	7,42%	0,00%	36,0	3,93%	0,00%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td>BANDEJA</td> <td>380,0</td> <td>480,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso suelo Húmedo que pasa (g)</td> <td>1042,0</td> <td>1414,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso suelo seco que pasa (g)</td> <td>1000,0</td> <td>1396,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso suelo seco lavado (g)</td> <td>954,0</td> <td>1360,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso suelo seco total (g)</td> <td>620,0</td> <td>916,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LL (M-1)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-1)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>IP (M-1)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-2)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-2)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>IP (M-2)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-3)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-3)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>IP (M-3)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cc#</td> <td>1,50</td> <td>1,50</td> <td></td> <td>D 10#</td> <td>0,104</td> <td>0,227</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu#</td> <td>6,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>D 30#</td> <td>0,311</td> <td>0,682</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D 60#</td> <td>0,622</td> <td>1,364</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLASIF.(SUCS/AASHTO):</td> <td colspan="3">GP-GM A-1-b(0)</td> <td colspan="3">GP A-1-b(0)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="12">PROCEDENCIA:</td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="3">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table> </td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="12"> <table border="1"> <tr> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Tara</td> <td>104,2</td> <td>141,4</td> <td></td> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>1042,0</td> <td>1414,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>100,0</td> <td>139,6</td> <td></td> <td>P. Seco Lavado + Tara</td> <td>954,0</td> <td>1360,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara</td> <td>38,0</td> <td>48,0</td> <td></td> <td>Peso de Tara</td> <td>380,0</td> <td>480,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>4,2</td> <td>1,8</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>88,0</td> <td>54,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco</td> <td>62,0</td> <td>91,6</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>574,0</td> <td>880,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de humedad %</td> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="12"> <table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>55,48%</td> <td>55,65%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>37,10%</td> <td>40,39%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">EJECUTO</td> <td colspan="3">REVISO</td> <td colspan="3">APROBO</td> <td colspan="3">Vo. Bo.</td> <td colspan="3">RESULTADO</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tec. Antonio Carbajal</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">LABORATORISTA</td> <td colspan="3">JEFE LABORATORIO</td> <td colspan="3">GERENTE DE REND. TECNIC.</td> <td colspan="3">REND. TECNIC.</td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">FECHA: 12 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA:</td> <td colspan="3">FECHA:</td> </tr> </table>													M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3	BANDEJA	380,0	480,0						Peso suelo Húmedo que pasa (g)	1042,0	1414,0						Peso suelo seco que pasa (g)	1000,0	1396,0						Peso suelo seco lavado (g)	954,0	1360,0						Peso suelo seco total (g)	620,0	916,0						LL (M-1)=	0			LP (M-1)=	0			IP (M-1)=	0	LL (M-2)=	0			LP (M-2)=	0			IP (M-2)=	0	LL (M-3)=	0			LP (M-3)=	0			IP (M-3)=	0	Cc#	1,50	1,50		D 10#	0,104	0,227				Cu#	6,00	6,00		D 30#	0,311	0,682								D 60#	0,622	1,364				CLASIF.(SUCS/AASHTO):	GP-GM A-1-b(0)			GP A-1-b(0)						PROCEDENCIA:												<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="3">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table>						Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :			% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :			M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	6,77%	1,97%		7,42%	3,93%								<table border="1"> <tr> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Tara</td> <td>104,2</td> <td>141,4</td> <td></td> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>1042,0</td> <td>1414,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>100,0</td> <td>139,6</td> <td></td> <td>P. Seco Lavado + Tara</td> <td>954,0</td> <td>1360,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara</td> <td>38,0</td> <td>48,0</td> <td></td> <td>Peso de Tara</td> <td>380,0</td> <td>480,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>4,2</td> <td>1,8</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>88,0</td> <td>54,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco</td> <td>62,0</td> <td>91,6</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>574,0</td> <td>880,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de humedad %</td> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table>												No. Tara	1	1		No. Tara	1	1		Peso Húmedo + Tara	104,2	141,4		Peso Seco + Tara	1042,0	1414,0		Peso Seco + Tara	100,0	139,6		P. Seco Lavado + Tara	954,0	1360,0		Peso de Tara	38,0	48,0		Peso de Tara	380,0	480,0		Peso del Agua	4,2	1,8		Suelo Seco (-No. 200) g	88,0	54,0		Peso Seco	62,0	91,6		Suelo Seco (-No. 200) g	574,0	880,0		Cont. de humedad %	6,77%	1,97%		Suelo Seco (-No. 200) %	7,42%	3,93%		<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>55,48%</td> <td>55,65%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>37,10%</td> <td>40,39%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>												% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		55,48%	55,65%		GRAVAS	37,10%	40,39%		ARENAS	7,42%	3,93%		FINOS	EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			RESULTADO			Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						CUMPLE			LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE REND. TECNIC.			REND. TECNIC.			CUMPLE			FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:			FECHA:		
	M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
BANDEJA	380,0	480,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso suelo Húmedo que pasa (g)	1042,0	1414,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso suelo seco que pasa (g)	1000,0	1396,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso suelo seco lavado (g)	954,0	1360,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso suelo seco total (g)	620,0	916,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LL (M-1)=	0			LP (M-1)=	0			IP (M-1)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
LL (M-2)=	0			LP (M-2)=	0			IP (M-2)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
LL (M-3)=	0			LP (M-3)=	0			IP (M-3)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Cc#	1,50	1,50		D 10#	0,104	0,227																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Cu#	6,00	6,00		D 30#	0,311	0,682																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				D 60#	0,622	1,364																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CLASIF.(SUCS/AASHTO):	GP-GM A-1-b(0)			GP A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PROCEDENCIA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="3">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table>						Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :			% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :			M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	6,77%	1,97%		7,42%	3,93%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :			% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6,77%	1,97%		7,42%	3,93%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Tara</td> <td>104,2</td> <td>141,4</td> <td></td> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>1042,0</td> <td>1414,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>100,0</td> <td>139,6</td> <td></td> <td>P. Seco Lavado + Tara</td> <td>954,0</td> <td>1360,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara</td> <td>38,0</td> <td>48,0</td> <td></td> <td>Peso de Tara</td> <td>380,0</td> <td>480,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>4,2</td> <td>1,8</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>88,0</td> <td>54,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco</td> <td>62,0</td> <td>91,6</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>574,0</td> <td>880,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de humedad %</td> <td>6,77%</td> <td>1,97%</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> </tr> </table>												No. Tara	1	1		No. Tara	1	1		Peso Húmedo + Tara	104,2	141,4		Peso Seco + Tara	1042,0	1414,0		Peso Seco + Tara	100,0	139,6		P. Seco Lavado + Tara	954,0	1360,0		Peso de Tara	38,0	48,0		Peso de Tara	380,0	480,0		Peso del Agua	4,2	1,8		Suelo Seco (-No. 200) g	88,0	54,0		Peso Seco	62,0	91,6		Suelo Seco (-No. 200) g	574,0	880,0		Cont. de humedad %	6,77%	1,97%		Suelo Seco (-No. 200) %	7,42%	3,93%																																																																																																																																																																																																																																																																									
No. Tara	1	1		No. Tara	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Húmedo + Tara	104,2	141,4		Peso Seco + Tara	1042,0	1414,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Seco + Tara	100,0	139,6		P. Seco Lavado + Tara	954,0	1360,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso de Tara	38,0	48,0		Peso de Tara	380,0	480,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso del Agua	4,2	1,8		Suelo Seco (-No. 200) g	88,0	54,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Seco	62,0	91,6		Suelo Seco (-No. 200) g	574,0	880,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Cont. de humedad %	6,77%	1,97%		Suelo Seco (-No. 200) %	7,42%	3,93%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>55,48%</td> <td>55,65%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>37,10%</td> <td>40,39%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>7,42%</td> <td>3,93%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>												% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		55,48%	55,65%		GRAVAS	37,10%	40,39%		ARENAS	7,42%	3,93%		FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
55,48%	55,65%		GRAVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
37,10%	40,39%		ARENAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7,42%	3,93%		FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE REND. TECNIC.			REND. TECNIC.			CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:			FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															



<h1 style="margin: 0;">ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</h1> <h2 style="margin: 0;">ASIMD 422/C186</h2>												ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
						Código de control Nro.			LAB-143/2020				
Nro de revisión:		1		Fecha de revisión:		17 Nov 20		CAL. Muestra		4			
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO													
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						Fecha muestreo: 12 11 2020							
Bordaje: C-4		Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL											
Muestra/Prof: M-1 3,00 M								Ubicación: 0,00					
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03							
Tamaño Tamiz	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Especif.			
8"	0,0	0,00%	100,00%								Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO):		
6"	0,0	0,00%	100,00%								[1-(contenido de humedad (-No. 4)/100)(6000g ó 13.231 lb)](-No. 4)](-2")]		
4"	0,0	0,00%	100,00%								Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compactación AASHTO):		
3"	0,0	0,00%	100,00%								1.01*(6000 ó 13.231 lb)](-2")(-No. 4)](-2")		
2"	0,0	0,00%	100,00%								Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla # 4		
1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%								Secado a 110° C sin lavar.		
1"	0,0	0,00%	100,00%								Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4		
3/4"	244,0	40,00%	60,00%								Secado a 110° C lavado.		
3/8"	166,0	27,21%	32,79%										
No. 4	40,0	6,56%	26,23%										
No. 10	20,0	3,28%	22,95%										
No. 20	14,0	2,30%	20,66%										
No. 40	28,0	4,59%	16,07%										
No. 60	42,0	6,89%	9,18%										
No. 100	20,0	3,28%	5,90%										
No. 200	14,0	2,30%	3,61%										
Plástico	22,0	3,61%	0,00%										
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO													
M-1		M-2		M-3									
73,77%						GRAVAS ARENAS FINOS							
22,62%													
3,61%													
BANDEJA Peso suelo Húmedo que pasa (g) 380,0 Peso suelo seco que pasa (g) 1002,0 Peso suelo seco lavado (g) 990,0 Peso suelo seco total (g) 968,0						M-1 M-2 M-3 LP (M-1)= 0 IP (M-1)= 0							
LL (M-1)= 0 Cc= 1,50 Cu= 6,00						M-1 M-2 M-3 D 10= 0,256 D 30= 0,767 D 60= 1,533							
CLASIF.(SUCSIASHTOO): GP A-1-b(0)													
PROCEDENCIA:													
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :						% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :							
M-1		M-2		M-3		M-1		M-2		M-3			
1,97%						3,61%							
No. Tara 1 Peso Húmedo + Tara 100,2 Peso Seco + Tara 99,0 Peso de Tara 38,0 Peso del Agua 1,2 Peso Seco 61,0 Cont. de humedad % 1,97%						No. Tara 1 Peso Seco + Tara 1002,0 P. Suelo Lavado + Tara 968,0 Peso de Tara 380,0 Suelo Seco (-No. 200) g 34,0 Suelo Seco (+No. 200)g 588,0 Suelo Seco (-No. 200) % 3,61%							
EJECUTO		REVISO		APROBO		Vo. Bo.			RESULTADO				
Tec. Antonio Carbajal		Ing. Luis Ordoñez		Ing. Luis Ordoñez					DUMBLE DUMBLE				
LABORATORISTA		JEFE LABORATORIO		GERENTE DE ROAD TECHSAC		ROAD TECHSAC							
FECHA: 12 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA: 17 11 2020					FECHA:				

PERFIL ESTRATIGRAFICO



Solicita	VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						
Proyecto	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO						
Departamento	ICA			Distrito	PARACAS		
Provincia	PISCO			Ubicación	LOTE 19		
Calicata	CA			Fecha	NOVIEMBRE, 2020		

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Límite Líquido	Límite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	0,30	PRESENCIA DE CALICHE -0,30M						
1	3,00		GRAVA MAL GRADUADA		1,97	0,00	0,00	GP A-1-b(0)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																																																																																																																																																																																																																																																									
ASIND 422/C086																																																																																																																																																																																																																																																									
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																									
Código de control Nro.					LAB-143/2020																																																																																																																																																																																																																																																				
Nro de revisión: 1		Fecha de revisión:			17 Nov 20			CAL/muestra: 5																																																																																																																																																																																																																																																	
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																																																																																																																																																																																																																																																									
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC					Fecha muestreo: 12 11 2020																																																																																																																																																																																																																																																				
Bordaje: C-5		Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																																																																																																																																																																																																																																																							
Muestra/Prof: M-1 , 3,00		M			Ubicación: 0,00																																																																																																																																																																																																																																																				
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03			Especif:																																																																																																																																																																																																																																																
Tamazo Tanzi	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido		% Pasa																																																																																																																																																																																																																																															
3"	0,0	0,00%	100,00%							Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																															
6"	0,0	0,00%	100,00%							[1-contenido de humedad (-No.4)/100*(8000g ó 13.231 lb)](-No.4)/(-2")																																																																																																																																																																																																																																															
4"	0,0	0,00%	100,00%							Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																															
3"	0,0	0,00%	100,00%							1,01*(8000 ó 13.231 lb)/(-2")(-No.4)/(-2")																																																																																																																																																																																																																																															
2"	0,0	0,00%	100,00%							Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla # 4																																																																																																																																																																																																																																															
1 1/2"	124,0	15,12%	84,88%							Secado a 110° C sin lavar.																																																																																																																																																																																																																																															
1"	190,0	23,17%	61,71%							Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																																																																																																																																																																																																																																															
3/4"	108,0	13,17%	48,54%							Secado a 110° C lavado.																																																																																																																																																																																																																																															
3/8"	178,0	21,71%	26,83%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 4	44,0	5,37%	21,46%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 10	24,0	2,93%	18,54%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 20	28,0	3,41%	15,12%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 40	70,0	8,54%	6,59%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 60	24,0	2,93%	3,66%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 100	12,0	1,46%	2,20%																																																																																																																																																																																																																																																						
No. 200	8,0	0,98%	1,22%																																																																																																																																																																																																																																																						
Plástico	10,0	1,22%	0,00%																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">BANDEJA</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo Húmedo que pasa (g)</td> <td>396,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco que pasa (g)</td> <td>1220,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco lavado (g)</td> <td>1216,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco total (g)</td> <td>1206,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">LL (M-1)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-1)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LL (M-2)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-2)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LL (M-3)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-3)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IP (M-1)=</td> <td>0</td> <td>IP (M-2)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IP (M-2)=</td> <td>0</td> <td>IP (M-3)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IP (M-3)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cc#</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,50</td> <td></td> <td></td> <td>D 10=</td> <td>3,034</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu#</td> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td>D 30=</td> <td>9,102</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D 60=</td> <td>18,204</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIF.(SUCS/AASHTO):</td> <td colspan="4">GP A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td colspan="10">PROCEDENCIA:</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="5">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td colspan="2">M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">0,49%</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">1,22%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">No. Tara</td> <td colspan="3">1</td> <td colspan="3">No. Tara</td> <td colspan="3">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Húmedo + Tara</td> <td colspan="3">122</td> <td colspan="3">Peso Seco + Tara</td> <td colspan="3">1220,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Seco + Tara</td> <td colspan="3">121,6</td> <td colspan="3">P. Seco Lavado + Tara</td> <td colspan="3">1206,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso de Tara</td> <td colspan="3">39,6</td> <td colspan="3">Peso de Tara</td> <td colspan="3">396,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso del Agua</td> <td colspan="3">0,4</td> <td colspan="3">Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td colspan="3">14,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Seco</td> <td colspan="3">82,0</td> <td colspan="3">Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td colspan="3">810,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cont. de humedad %</td> <td colspan="3">0,49%</td> <td colspan="3">Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td colspan="3">1,22%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">EJECUTO</td> <td colspan="2">REVISO</td> <td colspan="2">APROBO</td> <td colspan="2">Vo. Bo.</td> <td colspan="2">RESULTADO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tec. Antonio Carbajal</td> <td colspan="2">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="2">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LABORATORISTA</td> <td colspan="2">JEFE LABORATORIO</td> <td colspan="2">GERENTE DE ROAD TECHSAC</td> <td colspan="2">ROAD TECHSAC</td> <td colspan="2">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FECHA: 12 11 2020</td> <td colspan="2">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="2">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="2">FECHA:</td> <td colspan="2">FECHA:</td> </tr> </table>										BANDEJA		M-1	M-2	M-3	Peso suelo Húmedo que pasa (g)		396,0			Peso suelo seco que pasa (g)		1220,0			Peso suelo seco lavado (g)		1216,0			Peso suelo seco total (g)		1206,0			LL (M-1)=		0	LP (M-1)=	0	LL (M-2)=		0	LP (M-2)=	0	LL (M-3)=		0	LP (M-3)=	0	IP (M-1)=		0	IP (M-2)=	0	IP (M-2)=		0	IP (M-3)=	0	IP (M-3)=		0			Cc#	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3		1,50			D 10=	3,034		Cu#	6,00			D 30=	9,102						D 60=	18,204		CLASIF.(SUCS/AASHTO):		GP A-1-b(0)				PROCEDENCIA:										Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :					% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :					M-1		M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	0,49%				1,22%			No. Tara		1			No. Tara			1			Peso Húmedo + Tara		122			Peso Seco + Tara			1220,0			Peso Seco + Tara		121,6			P. Seco Lavado + Tara			1206,0			Peso de Tara		39,6			Peso de Tara			396,0			Peso del Agua		0,4			Suelo Seco (-No. 200) g			14,0			Peso Seco		82,0			Suelo Seco (-No. 200) g			810,0			Cont. de humedad %		0,49%			Suelo Seco (-No. 200) %			1,22%			EJECUTO		REVISO		APROBO		Vo. Bo.		RESULTADO		Tec. Antonio Carbajal		Ing. Luis Ordoñez		Ing. Luis Ordoñez				CUMPLE		LABORATORISTA		JEFE LABORATORIO		GERENTE DE ROAD TECHSAC		ROAD TECHSAC		CUMPLE		FECHA: 12 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA:		FECHA:	
BANDEJA		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso suelo Húmedo que pasa (g)		396,0																																																																																																																																																																																																																																																							
Peso suelo seco que pasa (g)		1220,0																																																																																																																																																																																																																																																							
Peso suelo seco lavado (g)		1216,0																																																																																																																																																																																																																																																							
Peso suelo seco total (g)		1206,0																																																																																																																																																																																																																																																							
LL (M-1)=		0	LP (M-1)=	0																																																																																																																																																																																																																																																					
LL (M-2)=		0	LP (M-2)=	0																																																																																																																																																																																																																																																					
LL (M-3)=		0	LP (M-3)=	0																																																																																																																																																																																																																																																					
IP (M-1)=		0	IP (M-2)=	0																																																																																																																																																																																																																																																					
IP (M-2)=		0	IP (M-3)=	0																																																																																																																																																																																																																																																					
IP (M-3)=		0																																																																																																																																																																																																																																																							
Cc#	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																			
	1,50			D 10=	3,034																																																																																																																																																																																																																																																				
Cu#	6,00			D 30=	9,102																																																																																																																																																																																																																																																				
				D 60=	18,204																																																																																																																																																																																																																																																				
CLASIF.(SUCS/AASHTO):		GP A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																							
PROCEDENCIA:																																																																																																																																																																																																																																																									
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :					% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :																																																																																																																																																																																																																																																				
M-1		M-2	M-3	M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																			
0,49%				1,22%																																																																																																																																																																																																																																																					
No. Tara		1			No. Tara			1																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso Húmedo + Tara		122			Peso Seco + Tara			1220,0																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso Seco + Tara		121,6			P. Seco Lavado + Tara			1206,0																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso de Tara		39,6			Peso de Tara			396,0																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso del Agua		0,4			Suelo Seco (-No. 200) g			14,0																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso Seco		82,0			Suelo Seco (-No. 200) g			810,0																																																																																																																																																																																																																																																	
Cont. de humedad %		0,49%			Suelo Seco (-No. 200) %			1,22%																																																																																																																																																																																																																																																	
EJECUTO		REVISO		APROBO		Vo. Bo.		RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																	
Tec. Antonio Carbajal		Ing. Luis Ordoñez		Ing. Luis Ordoñez				CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																	
LABORATORISTA		JEFE LABORATORIO		GERENTE DE ROAD TECHSAC		ROAD TECHSAC		CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																	
FECHA: 12 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA: 17 11 2020		FECHA:		FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ESTND 422/C186																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Código de control Nro.				LAB-143/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nro de revisión: 1		Fecha de revisión:		17 Nov 20		CAL Muestra		6																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						Fecha muestreo: 12 11 2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Sondaje: C-6				Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Muestra/Prof: M-1 3,00 M		Ubicación: 0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03			Especif.																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Tamaño Tazas	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8"	0,0	0,00%	100,00%							[1-contenido de humedad (-No.4)/100*(6000g o 13.231 lb)]*(-No.4)/(-2")]																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6"	0,0	0,00%	100,00%							Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compactación AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4"	0,0	0,00%	100,00%							1.01*(6000 o 13.231 lb)/(-2")*(-No.4)/(-2")																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3"	0,0	0,00%	100,00%							Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla #4																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2"	238,0	32,87%	67,13%							Secado a 110° C con lavar.																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1 1/2"	18,0	2,49%	64,64%							Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1"	22,0	3,04%	61,60%							Secado a 110° C lavado.																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3/4"	110,0	15,19%	46,41%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3/8"	40,0	5,52%	40,88%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 4	38,0	5,25%	35,64%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 10	26,0	3,59%	32,04%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 20	72,0	9,94%	22,10%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 40	74,0	10,22%	11,88%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 60	32,0	4,42%	7,46%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 100	12,0	1,66%	5,80%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No. 200	8,0	1,10%	4,70%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Retido	34,0	4,70%	0,00%																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
						<table border="1"> <tr> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td>BAÑEJA</td> <td>386,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso a suelo húmedo que pasa (g)</td> <td>1174,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso a suelo seco que pasa (g)</td> <td>1110,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso a suelo seco lavado (g)</td> <td>1076,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso a suelo seco total (g)</td> <td>724,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LL (M-1)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-1)=</td> <td>0</td> <td></td> <td>IP (M-1)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-2)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-2)=</td> <td>0</td> <td></td> <td>IP (M-2)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-3)=</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>LP (M-3)=</td> <td>0</td> <td></td> <td>IP (M-3)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>1,50</td> <td></td> <td></td> <td>D 10=</td> <td>0,180</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td>D 30=</td> <td>0,541</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D 60=</td> <td>1,081</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLASIF.(SUCS/ASHTO):</td> <td colspan="3">GP-GM A-1-b(0)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="12">PROCEDENCIA:</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="6">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8,84%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,70%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Tara</td> <td>117,4</td> <td></td> <td></td> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>1174,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>111,0</td> <td></td> <td></td> <td>Peso Seco Lavado + Tara</td> <td>1076,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara</td> <td>38,6</td> <td></td> <td></td> <td>Peso de Tara</td> <td>386,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>8,4</td> <td></td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>98,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco</td> <td>72,4</td> <td></td> <td></td> <td>Suelo Seco (+No. 200) g</td> <td>690,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de humedad %</td> <td>8,84%</td> <td></td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td>4,70%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="12"> <table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>64,38%</td> <td></td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>30,94%</td> <td></td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>4,70%</td> <td></td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">EJECUTO</td> <td colspan="3">REVISO</td> <td colspan="3">APROBO</td> <td colspan="3">Vo. Bo.</td> <td colspan="3">RESULTADO</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tec. Antonio Carbajal</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">LABORATORISTA</td> <td colspan="3">JEFE LABORATORIO</td> <td colspan="3">GERENTE DE ROAD TECHSAC</td> <td colspan="3">ROAD TECHSAC</td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">FECHA: 12 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA:</td> <td colspan="3">FECHA:</td> </tr> </table>							M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3	BAÑEJA	386,0							Peso a suelo húmedo que pasa (g)	1174,0							Peso a suelo seco que pasa (g)	1110,0							Peso a suelo seco lavado (g)	1076,0							Peso a suelo seco total (g)	724,0							LL (M-1)=	0			LP (M-1)=	0		IP (M-1)=	0	LL (M-2)=	0			LP (M-2)=	0		IP (M-2)=	0	LL (M-3)=	0			LP (M-3)=	0		IP (M-3)=	0	Cc=	1,50			D 10=	0,180			Cu=	6,00			D 30=	0,541							D 60=	1,081			CLASIF.(SUCS/ASHTO):	GP-GM A-1-b(0)							PROCEDENCIA:												Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :						% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :							M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3		8,84%				4,70%			No. Tara	1			No. Tara	1			Peso Húmedo + Tara	117,4			Peso Seco + Tara	1174,0			Peso Seco + Tara	111,0			Peso Seco Lavado + Tara	1076,0			Peso de Tara	38,6			Peso de Tara	386,0			Peso del Agua	8,4			Suelo Seco (-No. 200) g	98,0			Peso Seco	72,4			Suelo Seco (+No. 200) g	690,0			Cont. de humedad %	8,84%			Suelo Seco (-No. 200) %	4,70%			<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>64,38%</td> <td></td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>30,94%</td> <td></td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>4,70%</td> <td></td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>												% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		64,38%			GRAVAS	30,94%			ARENAS	4,70%			FINOS	EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			RESULTADO			Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						CUMPLE			LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE ROAD TECHSAC			ROAD TECHSAC			CUMPLE			FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:			FECHA:		
	M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
BAÑEJA	386,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso a suelo húmedo que pasa (g)	1174,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso a suelo seco que pasa (g)	1110,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso a suelo seco lavado (g)	1076,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Peso a suelo seco total (g)	724,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
LL (M-1)=	0			LP (M-1)=	0		IP (M-1)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
LL (M-2)=	0			LP (M-2)=	0		IP (M-2)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
LL (M-3)=	0			LP (M-3)=	0		IP (M-3)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cc=	1,50			D 10=	0,180																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Cu=	6,00			D 30=	0,541																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				D 60=	1,081																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
CLASIF.(SUCS/ASHTO):	GP-GM A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PROCEDENCIA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :						% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	8,84%				4,70%																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
No. Tara	1			No. Tara	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso Húmedo + Tara	117,4			Peso Seco + Tara	1174,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso Seco + Tara	111,0			Peso Seco Lavado + Tara	1076,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso de Tara	38,6			Peso de Tara	386,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso del Agua	8,4			Suelo Seco (-No. 200) g	98,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso Seco	72,4			Suelo Seco (+No. 200) g	690,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Cont. de humedad %	8,84%			Suelo Seco (-No. 200) %	4,70%																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>64,38%</td> <td></td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>30,94%</td> <td></td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>4,70%</td> <td></td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>												% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		64,38%			GRAVAS	30,94%			ARENAS	4,70%			FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																			
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
64,38%			GRAVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
30,94%			ARENAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4,70%			FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE ROAD TECHSAC			ROAD TECHSAC			CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:			FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

PERFIL ESTRATIGRAFICO

		Solicita		VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC					
		Proyecto		ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO					
		Departamento	ICA	Distrito	PARACAS				
		Provincia	PISCO	Ubicación	LOTE 19				
		Calicata	C-8	Fecha	NOVIEMBRE, 2020				
Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafia	Descripcion	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO	
1	3,00		GRAVA LIMOSA MAL GRADUADA		8,84	0,00	0,00	GP-GM A-1-b(0)	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO											ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																				
ASIND 422/C185										LAB-143/2020																					
Nro de revisión: 1			Fecha de revisión: 17 Nov 20			Código de control Nro.		LAB-143/2020																							
CAL/Muestra: 7			Fecha muestreo: 12 11 2020																												
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																															
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						Fecha muestreo: 12 11 2020																									
Sondaje: C-7			Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																												
Muestra/Prof. M-1 1,00 M M-2 3,00 M								Ubicación: 0,00																							
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03																									
Tamaño Tama	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Especif.																					
8"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO):																				
6"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					[1-(contenido de humedad (-No.4)/100)(6000g ó 13.231 lb)](-No. 4)/(-2")]																				
4"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compactación AASHTO):																				
3"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					1.01*(6000 ó 13.231 lb)^1/2*(-2")(-No.4)/(-2")																				
2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla #4																				
1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%	262,0	25,99%	74,01%					Secado a 110° C sin lavar.																				
1"	68,0	11,81%	88,19%	122,0	12,10%	87,90%					Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																				
3/4"	22,0	3,82%	96,18%	42,0	4,17%	95,83%					Secado a 110° C lavado.																				
3/8"	92,0	15,97%	84,03%	216,0	21,43%	78,57%					Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																				
No. 4	48,0	8,33%	91,67%	70,0	6,94%	93,06%					Secado a 110° C lavado.																				
No. 10	28,0	4,51%	95,49%	44,0	4,37%	95,63%																									
No. 20	26,0	4,51%	95,49%	24,0	2,38%	97,62%																									
No. 40	82,0	14,24%	85,76%	74,0	7,34%	92,66%																									
No. 60	66,0	11,46%	88,54%	66,0	6,56%	93,44%																									
No. 100	44,0	7,64%	92,36%	28,0	2,78%	97,22%																									
No. 200	32,0	5,56%	94,44%	12,0	1,19%	98,81%																									
Plástico	70,0	12,15%	87,85%	58,0	5,75%	94,25%																									
BANDEJA M-1: 348,0 M-2: 380,0 M-3: 380,0 Peso suelo Húmedo que pasa (g): 994,0 1412,0 1412,0 Peso suelo seco que pasa (g): 924,0 1388,0 1388,0 Peso suelo seco lavado (g): 854,0 1330,0 1330,0 Peso suelo seco total (g): 576,0 1008,0 1008,0 LL (M-1)= 0 LP (M-1)= 0 IP (M-1)= 0 LL (M-2)= 0 LP (M-2)= 0 IP (M-2)= 0 LL (M-3)= 0 LP (M-3)= 0 IP (M-3)= 0 Cc= 1,50 M-2: 1,50 M-3: 1,50 D 10= 0,060 M-1: 0,060 M-2: 0,140 M-3: 0,140 Cu= 6,00 M-2: 6,00 M-3: 6,00 D 30= 0,179 M-1: 0,179 M-2: 0,420 M-3: 0,420 D 60= 0,358 M-1: 0,358 M-2: 0,841 M-3: 0,841 CLASIF.(SUCS/AASHTO): SM A-1-b (0) GP-GM A-1-b(0)																															
PROCEDENCIA: Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 : M-1: 12,15% M-2: 2,38% M-3: 2,38% % de suelo seco que pasa la malla No. 200 : M-1: 12,15% M-2: 5,75% M-3: 5,75% No. Tara: 1 1 1 No. Tara: 1 1 Peso Húmedo + Tara: 99,4 141,2 141,2 Peso Seco + Tara: 99,4 141,2 Peso Seco + Tara: 92,4 138,8 138,8 P. Seco Lavado + Tara: 85,4 133,0 Peso de Tara: 34,8 38,0 38,0 Peso de Tara: 34,8 38,0 Peso del Agua: 7,0 2,4 2,4 Suelo Seco (-No. 200) g: 140,0 82,0 Peso Seco: 57,6 100,8 100,8 Suelo Seco (-No. 200) g: 506,0 990,0 Cont. de humedad %: 12,15% 2,38% 2,38% Suelo Seco (-No. 200) %: 12,15% 5,75%																															
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRAVAS</td> <td>39,93%</td> <td>70,63%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ARENAS</td> <td>47,92%</td> <td>23,61%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINOS</td> <td>12,15%</td> <td>5,75%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													M-1	M-2	M-3		GRAVAS	39,93%	70,63%			ARENAS	47,92%	23,61%			FINOS	12,15%	5,75%		
	M-1	M-2	M-3																												
GRAVAS	39,93%	70,63%																													
ARENAS	47,92%	23,61%																													
FINOS	12,15%	5,75%																													
EJECUTO Tec. Antonio Carbajal LABORATORISTA FECHA: 12 11 2020			REVISO Ing. Luis Ordoñez JEFE LABORATORIO FECHA: 17 11 2020			APROBO Ing. Luis Ordoñez GERENTE DE ROAD TECHSAC FECHA: 17 11 2020			Vo. Bo.			RESULTADO CUMPLE CUMPLE FECHA:																			

PERFIL ESTRATIGRAFICO



Solicita	VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC				
Proyecto	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO				
Departamento	ICA			Distrito	PARACAS
Provincia	PISCO			Ubicación	LOTE 19
Calicata	C-7			Fecha	NOVIEMBRE, 2020

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	1,00		ARENA LIMOSA		12,15	0,00	0,00	SM A-1-b (0)
2	3,00		GRAVA LIMOSA MAL GRADUADA		2,38	0,00	0,00	GP-GM A-1-b (0)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO											ASEGURAMIENTO DE CALIDAD					
ASTM D 422/1386																
Código de control Nro.										LAB-143/2020						
Nro de revisión: 1			Fecha de revisión:			17 Nov 20			CAL/muestra		8					
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC						Fecha muestreo: 12 11 2020										
Sondaje: C-8 Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																
Muestra/Prof. M-1 1,00 M M-2 2,00 M M-3 3,00 M Ubicación: 0,00																
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03										
Tamaño Tama	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Especif.						
8"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compacción AASHFC):					
6"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		[1-contenido de humedad (-No.4)/(100*(8000g ó 13.231 lb))(-No.4)(1-2")]					
4"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compacción AASHFC):					
3"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		1.01*(8000 ó 13.231 lb))(-2")(-No.4)(1-2")					
2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla #4					
1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Secado a 110° C sin lavar.					
1"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4					
3/4"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		Secado a 110° C lavado.					
3/8"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%							
No. 4	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%							
No. 10	10,0	2,00%	98,00%	6,0	1,13%	98,87%	20,0	12,05%	87,95%							
No. 20	50,0	10,00%	88,00%	76,0	14,34%	84,53%	10,0	6,02%	81,93%							
No. 40	26,0	5,20%	82,80%	72,0	13,58%	70,94%	10,0	6,02%	75,90%							
No. 60	42,0	8,40%	74,40%	186,0	35,09%	35,85%	12,0	7,23%	68,67%							
No. 100	270,0	54,00%	20,40%	102,0	19,25%	16,60%	10,0	6,02%	62,65%							
No. 200	78,0	15,60%	4,80%	40,0	7,55%	9,06%	10,0	6,02%	56,63%							
Platillo	24,0	4,80%	0,00%	48,0	9,06%	0,00%	94,0	56,63%	0,00%							
											M-1	M-2	M-3			
BANDEJA											382,0	386,0	376,0			
Peso suelo Húmedo que pasa (g)											900,0	950,0	656,0			
Peso suelo seco que pasa (g)											882,0	916,0	542,0			
Peso suelo seco lavado (g)											858,0	868,0	448,0			
Peso suelo seco total (g)											500,0	530,0	166,0			
LL (M-1)= 0											LP (M-1)= 0	IP (M-1)= 0				
LL (M-2)= 0											LP (M-2)= 0	IP (M-2)= 0				
LL (M-3)= 0											LP (M-3)= 0	IP (M-3)= 0				
C _c = 1,50											1,50	1,50	0,175	0,083	0,012	
C _u = 6,00											6,00	6,00	0,526	0,248	0,036	
D ₁₀ =											0,175	0,083	0,012			
D ₃₀ =											0,526	0,248	0,036			
D ₆₀ =											1,052	0,496	0,072			
CLASIF.(SUCS)ASHTCO):											SP-SM A-1-b(0)	SP-SM A-1-b(0)	ML	A-4 (4)		
PROCEDENCIA:																
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :											M-1	M-2	M-3	% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :		
											3,60%	6,42%	68,67%	M-1	M-2	M-3
											90	95	65,6	900,0	950,0	656,0
Peso Húmedo + Tara											88,2	91,6	54,2	858,0	868,0	448,0
Peso Seco + Tara											38,2	38,6	37,6	382,0	386,0	376,0
Peso de Tara											1,8	3,4	11,4	42,0	82,0	208,0
Peso del Agua											50,0	53,0	16,6	476,0	482,0	72,0
Peso Seco											3,60%	6,42%	68,67%	4,80%	9,06%	56,63%
Cont. de humedad %																
EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			RESULTADO				
Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						CUMPLE				
LABORATORIA			JEFE LABORATORIO			SERENTE DE ROND TECNICO			ROND TECNICO			CUMPLE				
FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:			FECHA:				

PERFIL ESTRATIGRAFICO



Solicita	VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC				
Proyecto	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO				
Departamento	ICA		Distrito	PARACAS	
Provincia	PISCO		Ubicación	LOTE 19	
Calicata	C-8		Fecha	NOVIEMBRE, 2020	

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	1,00		ARENA LIMOSA MAL GRADUADA		3,60	0,00	0,00	SP-SM A-1-b(0)
2	2,00		ARENA LIMOSA MAL GRADUADA		6,42	0,00	0,00	SP-SM A-1-b(0)
3	3,00		LIMO ARENOSO		68,67	0,00	0,00	ML A-4 (4)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ASIND 422/C086																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Nro de revisión: 1					Código de control Nro. LAB-143/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Fecha de revisión: 17 Nov 20					CAL/Muestra 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Proyecto: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Contratante: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC					Fecha muestreo: 12 11 2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Sondaje: C-9					Muestreado por: ANTONIO CARBAJAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Muestra Prof. M-1 1.00 M M-2 3.00 M					Ubicación: 0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Tamaño Tarrn	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Peso Reten. Acumulado	% Retenido	% Pasa	Espec. Fc.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%				Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compacción AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%				[1-contenido de humedad (-No.4)/100*(600g ó 13.231 lb)](-No.4)/(-2")																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%				Cantidad de Suelo entre los tamices 3/4" y No. 4 (Compacción AASHTO):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1 1/2"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%				1.01*(600 ó 13.231 lb)/(-2")(-No.4)/(-2")																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3/4"	302,0	41,60%	58,40%	222,0	35,81%	64,19%				Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla # 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
No. 4	58,0	7,99%	38,29%	48,0	7,74%	44,52%				Secado a 110° C sin lavar.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
No. 10	58,0	7,99%	30,30%	44,0	7,10%	37,42%				Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
No. 20	38,0	5,23%	25,07%	30,0	4,84%	32,58%				Secado a 110° C lavado.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
No. 40	26,0	3,58%	11,29%	24,0	3,87%	21,61%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 60	20,0	2,75%	8,54%	24,0	3,87%	17,74%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 100	16,0	2,20%	6,34%	18,0	2,90%	14,84%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. 200	46,0	6,34%	0,00%	92,0	14,84%	0,00%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Paño																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">BANDEJA</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo Húmedo que pasa (g)</td> <td>378,0</td> <td>382,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco que pasa (g)</td> <td>1152,0</td> <td>1078,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco lavado (g)</td> <td>1104,0</td> <td>1002,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco total (g)</td> <td>1058,0</td> <td>910,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso suelo seco total (g)</td> <td>726,0</td> <td>620,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LL (M-1)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-1)=</td> <td>0</td> <td>IP (M-1)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-2)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-2)=</td> <td>0</td> <td>IP (M-2)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LL (M-3)=</td> <td>0</td> <td>LP (M-3)=</td> <td>0</td> <td>IP (M-3)=</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cc#</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td>D 10#</td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,50</td> <td>1,50</td> <td></td> <td></td> <td>0,125</td> <td>0,048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu#</td> <td>6,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>D 30#</td> <td>0,374</td> <td>0,144</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D 60#</td> <td>0,749</td> <td>0,289</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIF.(SUCS/AASHTO):</td> <td>GP-GM A-1-b(0)</td> <td>GM</td> <td>A-1-b(0)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10">PROCEDECIA:</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :</td> <td colspan="5">% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> <td></td> <td>M-1</td> <td>M-2</td> <td>M-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,61%</td> <td>12,26%</td> <td></td> <td></td> <td>6,34%</td> <td>14,84%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>No. Tara</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Tara</td> <td>115,2</td> <td>107,8</td> <td></td> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>1152,0</td> <td>1078,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Tara</td> <td>110,4</td> <td>100,2</td> <td></td> <td>P. Seco Lavado + Tara</td> <td>1058,0</td> <td>910,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara</td> <td>37,8</td> <td>38,2</td> <td></td> <td>Peso de Tara</td> <td>378,0</td> <td>382,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>4,8</td> <td>7,6</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>94,0</td> <td>168,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Seco</td> <td>72,6</td> <td>62,0</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) g</td> <td>680,0</td> <td>528,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de humedad %</td> <td>6,61%</td> <td>12,26%</td> <td></td> <td>Suelo Seco (-No. 200) %</td> <td>6,34%</td> <td>14,84%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>61,71%</td> <td>55,48%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>31,96%</td> <td>29,68%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>6,34%</td> <td>14,84%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">EJECUTO</td> <td colspan="3">REVISO</td> <td colspan="3">APROBO</td> <td colspan="3">Vo. Bo.</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tec. Antonio Carbajal</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3">Ing. Luis Ordoñez</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">LABORATORISTA</td> <td colspan="3">JEFE LABORATORIO</td> <td colspan="3">GERENTE DE ROAD TECH-SAC</td> <td colspan="3">ROAD TECH-SAC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">FECHA: 12 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA: 17 11 2020</td> <td colspan="3">FECHA:</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">RESULTADO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3">FECHA:</td> </tr> </table>										BANDEJA		M-1	M-2	M-3	Peso suelo Húmedo que pasa (g)		378,0	382,0		Peso suelo seco que pasa (g)		1152,0	1078,0		Peso suelo seco lavado (g)		1104,0	1002,0		Peso suelo seco total (g)		1058,0	910,0		Peso suelo seco total (g)		726,0	620,0		LL (M-1)=	0	LP (M-1)=	0	IP (M-1)=	0	LL (M-2)=	0	LP (M-2)=	0	IP (M-2)=	0	LL (M-3)=	0	LP (M-3)=	0	IP (M-3)=	0	Cc#	M-1	M-2	M-3	D 10#	M-1	M-2	M-3		1,50	1,50			0,125	0,048		Cu#	6,00	6,00		D 30#	0,374	0,144						D 60#	0,749	0,289		CLASIF.(SUCS/AASHTO):		GP-GM A-1-b(0)	GM	A-1-b(0)				PROCEDECIA:										Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :					% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :						M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3		6,61%	12,26%			6,34%	14,84%		No. Tara	1	1		No. Tara	1	1		Peso Húmedo + Tara	115,2	107,8		Peso Seco + Tara	1152,0	1078,0		Peso Seco + Tara	110,4	100,2		P. Seco Lavado + Tara	1058,0	910,0		Peso de Tara	37,8	38,2		Peso de Tara	378,0	382,0		Peso del Agua	4,8	7,6		Suelo Seco (-No. 200) g	94,0	168,0		Peso Seco	72,6	62,0		Suelo Seco (-No. 200) g	680,0	528,0		Cont. de humedad %	6,61%	12,26%		Suelo Seco (-No. 200) %	6,34%	14,84%		<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>61,71%</td> <td>55,48%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>31,96%</td> <td>29,68%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>6,34%</td> <td>14,84%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>										% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		61,71%	55,48%		GRAVAS	31,96%	29,68%		ARENAS	6,34%	14,84%		FINOS	EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.			Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez						LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE ROAD TECH-SAC			ROAD TECH-SAC			FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:												RESULTADO												CUMPLE												CUMPLE												FECHA:		
BANDEJA		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Peso suelo Húmedo que pasa (g)		378,0	382,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Peso suelo seco que pasa (g)		1152,0	1078,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Peso suelo seco lavado (g)		1104,0	1002,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Peso suelo seco total (g)		1058,0	910,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Peso suelo seco total (g)		726,0	620,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
LL (M-1)=	0	LP (M-1)=	0	IP (M-1)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
LL (M-2)=	0	LP (M-2)=	0	IP (M-2)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
LL (M-3)=	0	LP (M-3)=	0	IP (M-3)=	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Cc#	M-1	M-2	M-3	D 10#	M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	1,50	1,50			0,125	0,048																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Cu#	6,00	6,00		D 30#	0,374	0,144																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				D 60#	0,749	0,289																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CLASIF.(SUCS/AASHTO):		GP-GM A-1-b(0)	GM	A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PROCEDECIA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4 :					% de suelo seco que pasa la malla No. 200 :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	6,61%	12,26%			6,34%	14,84%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
No. Tara	1	1		No. Tara	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Húmedo + Tara	115,2	107,8		Peso Seco + Tara	1152,0	1078,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Seco + Tara	110,4	100,2		P. Seco Lavado + Tara	1058,0	910,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso de Tara	37,8	38,2		Peso de Tara	378,0	382,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso del Agua	4,8	7,6		Suelo Seco (-No. 200) g	94,0	168,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Seco	72,6	62,0		Suelo Seco (-No. 200) g	680,0	528,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Cont. de humedad %	6,61%	12,26%		Suelo Seco (-No. 200) %	6,34%	14,84%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO</th> <th></th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th></th> </tr> <tr> <td>61,71%</td> <td>55,48%</td> <td></td> <td>GRAVAS</td> </tr> <tr> <td>31,96%</td> <td>29,68%</td> <td></td> <td>ARENAS</td> </tr> <tr> <td>6,34%</td> <td>14,84%</td> <td></td> <td>FINOS</td> </tr> </table>										% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO				M-1	M-2	M-3		61,71%	55,48%		GRAVAS	31,96%	29,68%		ARENAS	6,34%	14,84%		FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																														
% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
M-1	M-2	M-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
61,71%	55,48%		GRAVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
31,96%	29,68%		ARENAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6,34%	14,84%		FINOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
EJECUTO			REVISO			APROBO			Vo. Bo.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Tec. Antonio Carbajal			Ing. Luis Ordoñez			Ing. Luis Ordoñez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LABORATORISTA			JEFE LABORATORIO			GERENTE DE ROAD TECH-SAC			ROAD TECH-SAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
FECHA: 12 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA: 17 11 2020			FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
									RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
									CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
									CUMPLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
									FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



ANEXO E. PRUEBAS ESPECIALES

ROAD TECH SAC

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

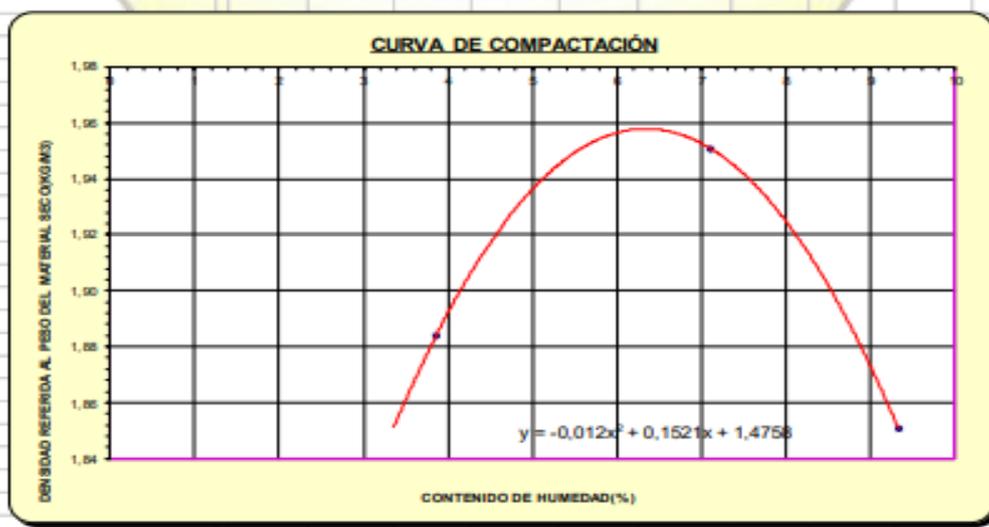
COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

A.S.T.M. D 1557

PROYECTO	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO				
UBICACIÓN	URBANIZACION CIUDAD SOSTENIBLE - PARACAS				
SOLICITADO	VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC				
REALIZADO POR	Tecnico. Antonio Carbajal				
FECHA	17 de Noviembre de 2020				

Golpes / capa	56	# Capas	5	Peso martillo lbs.	24,5
Díámetro del molde	15,2	Alt cm.	11,68	Volumen cc.	2125

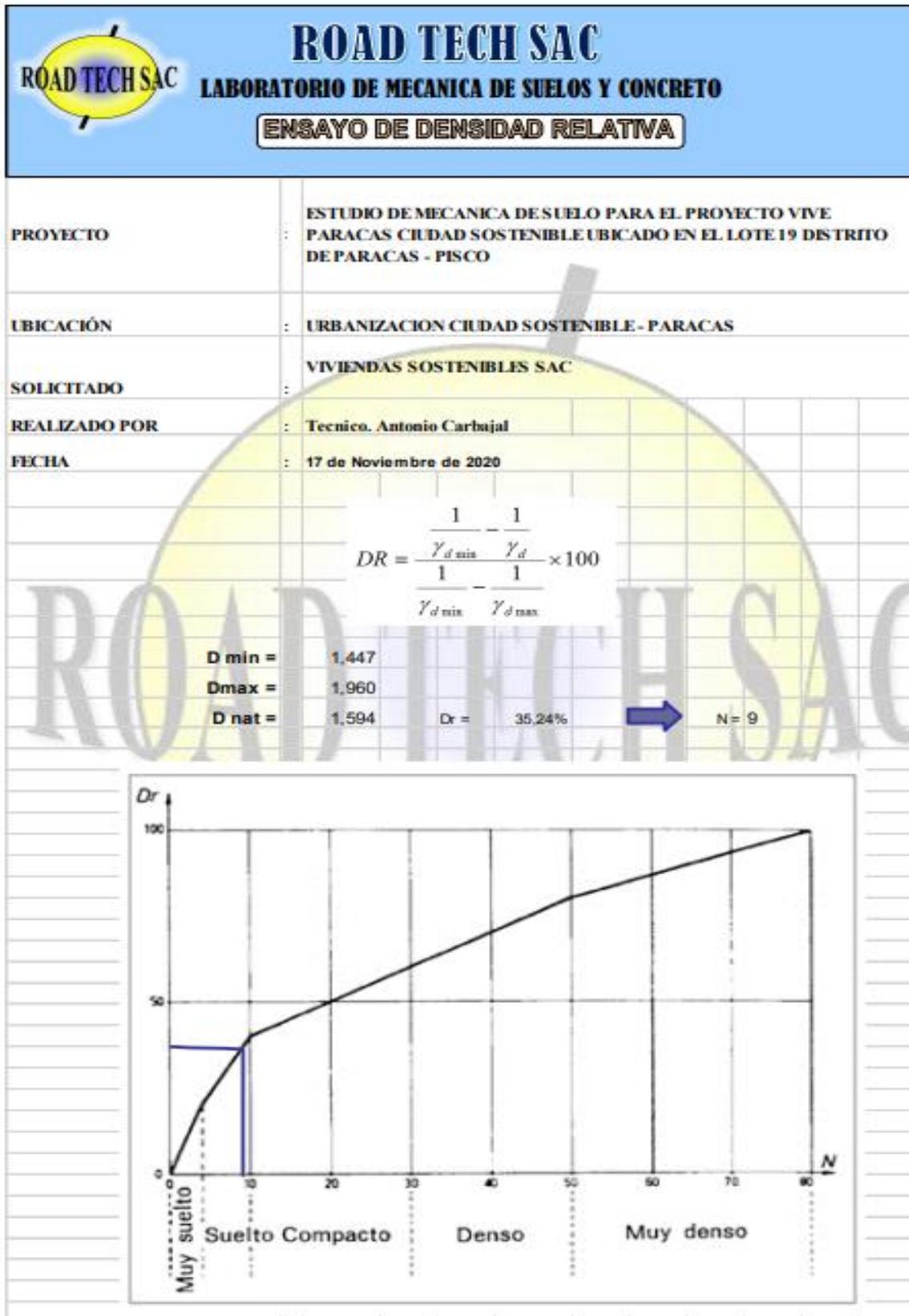
MOLDE N°	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO HUMEDO + MOLDE	7.298,00	7.538,00	7.398,00		
PESO DEL MOLDE	3.098,00	3.098,00	3.098,00		
PESO DEL SUELO HUMEDO	4.200,00	4.440,00	4.300,00		
VOLUMEN DEL MOLDE	2.025,00	2.025,00	2.025,00		
DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO	1,95	2,09	2,02		
CAPSULA No	M 1	M 2	M 3		
CAPSULA + SUELO HUMEDO	52,33	55,21	49,56		
CAPSULA + SUELO SECO	51,23	52,98	47,38		
PESO DEL AGUA	1,10	2,23	2,18		
PESO DE LA CAPSULA	22,72	21,62	24,00		
PESO DEL SUELO SECO	29,51	31,36	23,38		
% DE HUMEDAD	3,86	7,11	9,32		
DENSIDAD DEL SUELO SECO	1,88	1,95	1,85		



HUMEDAD OPTIMA (%)	= 6,50
DENSIDAD MAXIMA (Tn/m3)	= 1,960

 ROAD TECH SAC LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO ENSAYO DE DENSIDAD MINIMA					
PROYECTO	ES TUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE : PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO				
UBICACIÓN	: URBANIZACION CIUDAD SOSTENIBLE - PARACAS				
SOLICITADO	: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC				
REALIZADO POR	: Técnico. Antonio Carbajal				
FECHA	: 17 de Noviembre de 2020				
MOLDE Nº	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO HUMEDO + MOLDE	9.672,00	9.630,00	9.642,00		
PESO DEL MOLDE	6.574,00	6.574,00	6.574,00		
PESO DEL SUELO	3.098,00	3.056,00	3.068,00		
VOLUMEN DEL MOLDE	2.125,00	2.125,00	2.125,00		
DENSIDAD DEL SUELO	1,46	1,44	1,44		
DENSIDAD DEL SUELO PROMEDIO	1,45				
DENSIDAD MINIMA (Tr/m ³)	= 1,45				

 ROAD TECH SAC LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO ENSAYO DE DENSIDAD NATURAL					
PROYECTO	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE : PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO				
UBICACIÓN	: URBANIZACION CIUDAD SOSTENIBLE - PARACAS				
SOLICITADO	: VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC				
REALIZADO POR	: Tecnico, Antonio Carbajal				
FECHA	: 17 de Noviembre de 2020				
MOLDE N°	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO HUMEDO + MOLDE	352,00				
DIAMETRO	5,20				
ALTURA	10,40				
VOLUMEN DE LA MUESTRA	220,87				
DENSIDAD DEL SUELO	1,59				
DENSIDAD DEL SUELO PROM EDIO	1,59				
DENSIDAD MINIMA (Tn/m ³)	= 1,59				



ROAD TECH S.A.C.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO - ASTM D3080

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE
PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE UBICADO EN EL LOTE 19
DISTRITO DE PARACAS - PISCO**

Procedencia:

Pozo o calicata N°:

C-01

Muestra N°:

1,00

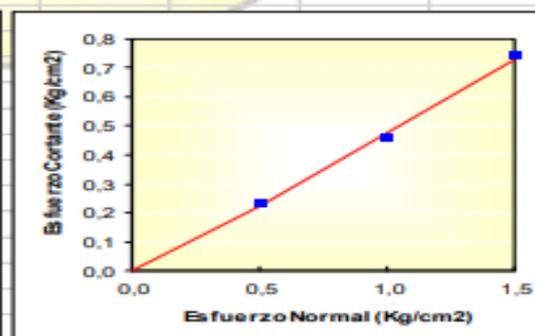
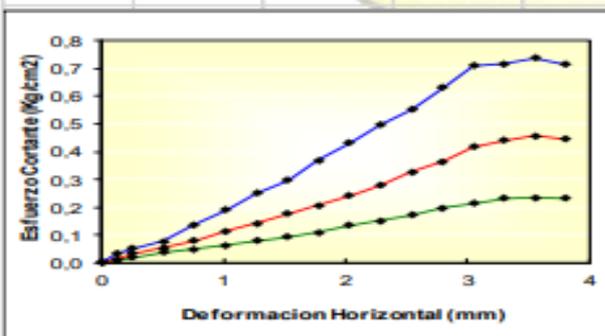
Profundidad:

1.00-1.50 M

Lados:	5,00	cm	Velocidad de Carga:	0,50	mm/min
Altura:	4,00	cm	Constante del Anillo:	0,03	
Area:	25,00	cm ²	Peso Muestra	162,00	
Volumen:	100,00	cm ³	Densidad suelo	1,62	

Carga Normal:	12,5	Kg	Esfuerzo Normal:	0,5	Kg/cm ²
Carga Normal:	25,0	Kg	Esfuerzo Normal:	1,0	Kg/cm ²
Carga Normal:	37,5	Kg	Esfuerzo Normal:	1,5	Kg/cm ²

Lectura del Deform Hz.	Desplaz. Hz. (mm)	Area Corregida (cm ²)	Esfuerzo Normal: 0,5 Kg/cm ²		Esfuerzo Normal: 1,0 Kg/cm ²		Esfuerzo Normal: 1,5 Kg/cm ²	
			Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm ²)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm ²)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm ²)
0	0,000	25,000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000
5	0,127	24,937	0,2	0,0096	0,3	0,0133	0,8	0,0339
10	0,254	24,873	0,5	0,0193	0,8	0,0333	1,3	0,0509
20	0,508	24,746	1,0	0,0388	1,3	0,0536	1,9	0,0768
30	0,762	24,619	1,2	0,0488	2,0	0,0807	3,4	0,1372
40	1,016	24,492	1,6	0,0638	2,8	0,1150	4,6	0,1896
50	1,270	24,365	1,9	0,0789	3,5	0,1428	6,1	0,2513
60	1,524	24,238	2,3	0,0942	4,3	0,1777	7,2	0,2961
70	1,778	24,111	2,6	0,1096	5,0	0,2061	8,9	0,3677
80	2,032	23,984	3,2	0,1353	5,8	0,2417	10,3	0,4313
90	2,286	23,857	3,6	0,1511	6,6	0,2777	11,8	0,4955
100	2,540	23,730	4,1	0,1722	7,8	0,3281	13,1	0,5516
110	2,794	23,603	4,7	0,1985	8,6	0,3650	14,8	0,6291
120	3,048	23,476	5,0	0,2150	9,8	0,4163	16,7	0,7094
130	3,302	23,349	5,4	0,2316	10,3	0,4399	16,7	0,7150
140	3,556	23,222	5,4	0,2344	10,6	0,4564	17,1	0,7364
150	3,810	23,095	5,4	0,2328	10,3	0,4461	16,5	0,7125



Angulo de Fricción Interna = **26,7** grados

Cohesión = **0,00** Kg/cm²

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO EN ESTUDIO

SOLICITADO POR : VIVIENDAS SOSTENIBLES SAC

OBRA : ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO PARA EL PROYECTO VIVE PARACAS CIUDAD SOSTENIBLE
UBICADO EN EL LOTE 19 DISTRITO DE PARACAS - PISCO

FECHA : 17 Nov 20

<u>PARAMETRO</u>	<u>C-01</u>	<u>C-04</u>	<u>C-09</u>	<u>LIMITE NORMA</u>	
SALES DISULETAS	0,47	0,62	0,52	% en peso	< 5,00
CLORUROS	122,00	138,00	162,00	mpm	< 1000,00
SULFATOS	822,00	1425,00	1562,00	mpm	< 1500,00

ANEXO F. PLANO DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS



ANEXO G. INFORME GENERAL DEL ENSAYO

www.unicon.com.pe
Laboratorio de Control de Calidad

Informe de Ensayo de Laboratorio

Fecha de emisión del informe: 07/06/2022 Página: 1 de 1

NRO. INFORME: 1453121 CLIENTE INTERNO: UNIÓN DE CONCRETERAS S.A. / PRODUCCIÓN

Información proporcionada por el cliente interno:

SOLICITANTE:	CONSTRUCCIONES ECONOMICAS NORTE S.A.C.		
OBRA:	VIVE PARACAS - ETAPA A		
DIRECCIÓN:	-CAR PISCO PARACAS KM 18 + 3 KM DE TROCHA S/N---PARACAS		
DISTRITO:	PARACAS	PROVINCIA:	PISCO
NORMA NTP:	339.034	ENSAYO SOLICITADO:	Resistencia a Compresión f_c
PRODUCTO :	Concreto 175Kg/cm ² ,T1,P57,Estándar		

Datos de Laboratorio:

SEDE:	LABORATORIO PARACAS
DIRECCIÓN DE SEDE:	PARACAS .

Fecha de muestreo	Identificación de la muestra Nro de Guía	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (mm)	Área (mm ²)	Carga Máx. (kN)	Resultado (kg/cm ²)	Resultado (MPa)	Tipo de Fractura
25/04/2022	556-0004655 - 001	02/05/2022	7 días	101.00	8011.87	171.7	219	21.4	4
	556-0004655 - 002	02/05/2022	7 días	101.00	8011.87	167.7	213	20.9	4
	556-0004655 - 003	02/05/2022	7 días	101.00	8011.87	168.8	215	21.1	5
	556-0004655 - 004	23/05/2022	28 días	101.00	8011.87	212.2	270	26.5	3
	556-0004655 - 005	23/05/2022	28 días	101.00	8011.87	207.6	264	25.9	3
	556-0004655 - 006	23/05/2022	28 días	101.00	8011.87	221.9	282	27.7	3

Consideraciones:

- * El método utilizado para el ensayo de Resistencia a Compresión: NTP 339.034: 2015 "Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas".
- * Los ensayos se efectúan en la condición de recepción de la muestra, solo si cumplen lo establecido en la norma NTP 339.034-2015
- * El Laboratorio de Control de Calidad no realiza el muestreo.
- * Los resultados presentados en el informe se relacionan solo con las muestras sometidas al ensayo.
- * Las muestras ensayadas presentan una longitud dentro del rango de 1.8 a 2.2 veces el diámetro, según lo establecido en la norma NTP 339.034-2015.
- * Está prohibida su reproducción parcial o total sin autorización del Laboratorio de Control de Calidad.

Responsable de área



Aleksey Beresovsky de las Casas
Superintendente de Investigación y Desarrollo

Informe de Ensayo de Laboratorio

Fecha de emisión del informe: 21/06/2022 Página: 1 de 1

NIRO. INFORME:	1453286	CLIENTE INTERNO:	UNIÓN DE CONCRETERAS S.A. / PRODUCCIÓN
----------------	---------	------------------	--

Información proporcionada por el cliente interno:

SOLICITANTE:	CONSTRUCCIONES ECONOMICAS NORTE S.A.C.		
OBRA:	VIVE PARACAS - ETAPA A		
DIRECCIÓN:	-CAR PISCO PARACAS KM 18 + 3 KM DE TROCHA S/N---PARACAS		
DISTRITO:	PARACAS	PROVINCIA:	PISCO
NORMA NTP:	339.034	ENSAYO SOLICITADO:	Resistencia a Compresión f _c
PRODUCTO :	Concreto 175Kg/cm ² ,T1,P57,Estándar		

Datos de Laboratorio:

SEDE:	LABORATORIO PARACAS
DIRECCIÓN DE SEDE:	PARACAS ,

Fecha de muestreo	Identificación de la muestra Nro de Guía	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (mm)	Área (mm ²)	Carga Máx. (kN)	Resultado (kg/cm ²)	Resultado (MPa)	Tipo de Fractura	
27/04/2022	556-0004722 - 001	04/05/2022	7	días	101.00	8011.87	129.4	165	16.1	3
	556-0004722 - 002	04/05/2022	7	días	101.00	8011.87	138.0	176	17.2	2
	556-0004722 - 003	04/05/2022	7	días	101.00	8011.87	138.3	176	17.3	2
	556-0004722 - 004	25/05/2022	28	días	101.00	8011.87	172.2	219	21.5	3
	556-0004722 - 005	25/05/2022	28	días	101.00	8011.87	176.2	224	22.0	3
	556-0004722 - 006	25/05/2022	28	días	101.00	8011.87	171.3	218	21.4	2

Consideraciones:

- * El método utilizado para el ensayo de Resistencia a Compresión: NTP 339.034: 2015 "Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas".
- * Los ensayos se efectúan en la condición de recepción de la muestra, solo si cumplen lo establecido en la norma NTP 339.034:2015
- * El Laboratorio de Control de Calidad no realiza el muestreo.
- * Los resultados presentados en el informe se relacionan solo con las muestras sometidas al ensayo.
- * Las muestras ensayadas presentan una longitud dentro del rango de 1.8 a 2.2 veces el diámetro, según lo establecido en la norma NTP 339.034:2015.
- * Está prohibida su reproducción parcial o total sin autorización del Laboratorio de Control de Calidad.

Responsable de área



Aleksey Beresovsky de las Casas
Superintendente de Investigación y Desarrollo



NRO. INFORME:	1453335	CLIENTE INTERNO:	UNIÓN DE CONCRETERAS S.A. / PRODUCCIÓN
---------------	---------	------------------	--

(*)Información proporcionada por el cliente interno:

SOLICITANTE:	CONSTRUCCIONES ECONOMICAS NORTE S.A.C.		
OBRA:	VIVE PARACAS - ETAPA A		
DIRECCIÓN:	-CAR PISCO PARACAS KM 18 + 3 KM DE TROCHA S/N--PARACAS		
DISTRITO:	PARACAS	PROVINCIA:	PISCO
NORMA NTP:	339.034	ENSAYO SOLICITADO:	Resistencia a Compresión f_c
PRODUCTO :	Concreto 175Kg/cm ² ,T1,P57,Estándar		

Datos de Laboratorio:

SEDE:	LABORATORIO PARACAS
DIRECCIÓN DE SEDE:	PARACAS .

Fecha de muestreo(*)	Identificación de la muestra Nro de Guía(*)	Fecha de Recepción	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo		Diámetro (mm)	Área (mm ²)	Carga Máx. (kN)	Resultado (kg/cm ²)	Resultado (MPa)	Tipo de Fractura
29/04/2022	556-0004806 - 001	30/04/2022	06/05/2022	7	días	101.00	8011.87	144.9	184	18.1	3
	556-0004806 - 002	30/04/2022	06/05/2022	7	días	101.00	8011.87	151.1	192	18.9	2
	556-0004806 - 003	30/04/2022	06/05/2022	7	días	101.00	8011.87	148.7	189	18.6	3
	556-0004806 - 004	30/04/2022	27/05/2022	28	días	101.00	8011.87	185.4	236	23.1	3
	556-0004806 - 005	30/04/2022	27/05/2022	28	días	101.00	8011.87	189.7	241	23.7	5
	556-0004806 - 006	30/04/2022	27/05/2022	28	días	101.00	8011.87	183.0	233	22.8	5

Consideraciones:

1. El método utilizado para el ensayo de Resistencia a Compresión: NTP 339.034: 2021 "Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo".
2. Los ensayos se efectúan en la condición de recepción de la muestra, solo si cumplen lo establecido en la norma NTP 339.034:2021
3. El laboratorio de Control de Calidad no realiza el muestreo.
4. Los resultados presentados en el informe se relacionan solo con las muestras sometidas al ensayo.
5. Las muestras ensayadas presentan una longitud dentro del rango de 1.8 a 2.2 veces el diámetro, según lo establecido en la norma NTP 339.034:2021.
6. Está prohibida su reproducción parcial o total sin autorización del Laboratorio de Control de Calidad.

Responsable del laboratorio

Ing. Angie Hidalgo Torres
Jefe de Control de Calidad

Responsable de área

Ing. Aleksey Beresovsky de las Casas
Superintendente de Investigación y Desarrollo