



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ID. N° 102176199

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento de INFORME FINAL DE TESIS cuyo título es:

**ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO
SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL
DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - ICA**

presentado por:

ASTORGA HUAMAN, JUNIOR ALEXANDER

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es de **7% de similitud**, por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según el Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 22 de agosto de 2023

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN


Dr. SANTOS CHACALTANA VÁSQUEZ
DIRECTOR (i)

DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Civil



Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

Línea de investigación
Recursos hídricos, riesgo de desastres y cambio climático

INFORME FINAL DE TESIS

PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERIO CIVIL

AUTOR
Bach. ASTORGA HUAMAN, JUNIOR ALEXANDER

Ica, Perú
2023

DEDICATORIA

A mi familia que siempre creyó en mi sueño de ser ingeniero, y en especial a mi hija que es mi inspiración para seguir estudiando y luchar por mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

Muy presuntuoso de hacer alusión a quienes estimamos el poder conseguir este fin tan anhelado que es mi titulación profesional por medio de este estudio de tesis, en renombre a tal orgullo quiero manifestar mi gratitud:

A la Universidad San Luis Gonzaga, especialmente a la Facultad de Ingeniería Civil, por los procedimientos pedagógicos los cuales me han permitido desarrollarme profesionalmente.

Al Ingeniero Antonio Hernández docente de la facultad de Ingeniería Civil mis más verdaderas gratitudes por su apoyo en la producción de mi trabajo de tesis, ya que, gracias a su amplio conocimiento, pude aclarar todas las dudas acerca del tema de investigación.

Al centro urbano de San Juan Bautista agradezco su voluntad e intervención en la producción de los estudios de campo, por brindarme todas las facilidades.

A mi familia la cual siempre me dio fuerza para mantenerme estable y no declinar mediante este gran ahínco que alcanzó mi carrera como ingeniero civil.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes del problema de investigación	1
1.1.1. Antecedentes a nivel internacionales	1
1.1.2. Antecedentes nacionales	3
1.1.3. Antecedentes locales	6
1.2. Bases teóricas.....	7
1.2.1. Zonificación geotécnica	7
1.2.2. Reducción del riesgo sísmico	8
1.2.3. Marco legal.....	8
1.2.4. Marco conceptual	8
1.3. Formulación del problema	9
1.3.1. Problema general.....	9
1.3.2. Problemas específicos	9
1.4. Delimitación del problema.....	9
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	9
1.5.1. Justificación.....	9
1.5.2. Importancia	10
1.6. Objetivos de la investigación	10
1.6.1. Objetivo general	10
1.6.2. Objetivos específicos.....	10
1.7. Hipótesis de la investigación.....	11
1.7.1. Hipótesis general.....	11
1.7.2. Hipótesis específicas	11
1.8. Variables de la investigación	11
1.8.1. Operacionalización de variables.....	11
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	13
2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	13
2.2. Población, muestra materia de investigación	13
2.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos	14

2.4. Técnica de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados	14
2.5. Procedimiento de la investigación	15
2.5.1. Estudio geológico.....	15
2.5.2. Estudio Geotécnico	15
2.5.3. Peligrosidad sísmica.....	15
2.5.4. Vulnerabilidad sísmica.....	15
2.5.5. Determinación del Riesgo	16
III. RESULTADOS	17
3.1. Análisis y evaluación de peligrosidad.....	17
3.1.1. Peligro geológico.....	17
3.1.2. Estudio geotécnico	25
3.1.3. Zonificación geotécnica	32
3.1.4. Peligro sísmico	34
3.2. Análisis de la vulnerabilidad.....	42
3.2.1. Dimensión física.....	42
3.2.2. Dimensión social	47
3.2.3. Dimensión económica	54
3.2.4. Evaluación de la vulnerabilidad	56
3.3. Cuantificación de las pérdidas	60
3.4. Determinación del riesgo	62
IV. DISCUSIÓN	63
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES.....	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
VIII. ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Matriz de operacionalización.....	11
Tabla II. Nivel de confianza	14
Tabla III. Peso ponderado y descriptores según el relieve	19
Tabla IV. Peso ponderado y descriptores según el tipo de suelo	20
Tabla V. Peso Ponderado y descriptores según la cobertura vegetal	20
Tabla VI. Peso ponderado y descriptores según el uso actual de suelos.....	21
Tabla VII. Peso ponderado y descriptores según hidrometeorológicos.....	22
Tabla VIII. Peso ponderado y descriptores según factores Geológicos	22
Tabla IX. Peso ponderado y descriptores según influencia del ser humano	23
Tabla X. Peso ponderado y descriptores según velocidad de desplazamiento.....	23
Tabla XI. Peso ponderado y descriptores según cercanía a una fuente de agua	24
Tabla XII. Peso ponderado y descriptores según intensidad media en una hora (mm/h)	24
Tabla XIII. Ubicación de calicatas	26
Tabla XIV. Valores de ks30 y módulo de elasticidad E0	32
Tabla XV. Sismos importantes en Ica.....	34
Tabla XVI. Peso ponderado y descriptores según la Magnitud del sismo.....	35
Tabla XVII. Peso ponderado y descriptores según la intensidad del sismo	35
Tabla XVIII. Peso ponderado y descriptores según la aceleración máxima del suelo (PGA)...	41
Tabla XIX. Evaluación de la peligrosidad	41
Tabla XX. Nivel de peligrosidad sísmica.....	42
Tabla XXI. Porcentaje de material de construcción de la edificación	42
Tabla XXII. Peso Ponderado y descriptores según el material de construcción de la edificación	42
Tabla XXIII. Topografía del terreno	43
Tabla XXIV. Peso ponderado y descriptores según la topografía del terreno	43
Tabla XXV. Configuración de elevación de la edificación en porcentaje	43
Tabla XXVI. Peso ecuánime y descriptores según la configuración de elevación de la edificación.....	44
Tabla XXVII. Antigüedad de construcción de la edificación.....	44
Tabla XXVIII. Peso ecuánime y descriptores según Antigüedad de construcción de la edificación.....	45
Tabla XXIX. Estado de conservación de la edificación	45
Tabla XXX. Peso ecuánime y descriptores según Estado de conservación de la edificación....	45
Tabla XXXI. Cumplimiento con el código de construcción.....	46

Tabla XXXII. Peso ponderado y descriptores según el Cumplimiento con el código de construcción	47
Tabla XXXIII. Grupo etario	47
Tabla XXXIV. Peso ponderado y descriptores según el Grupo etario.....	48
Tabla XXXV. Nivel educativo.....	48
Tabla XXXVI. Peso ponderado y descriptores según el Nivel educativo	48
Tabla XXXVII. Nivel de pobreza.....	49
Tabla XXXVIII. Peso ponderado y descriptores según el Nivel de pobreza	49
Tabla XXXIX. Percepción del riesgo	50
Tabla XL. Peso ponderado y descriptores según la percepción del riesgo	50
Tabla XLI. Actitud frente al riesgo.....	51
Tabla XLII. Peso ponderado y descriptores según la Actitud frente al riesgo	51
Tabla XLIII. Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres.....	52
Tabla XLIV. Peso ecuánime y descriptores según la Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	52
Tabla XLV. Campaña de difusión	53
Tabla XLVI. Peso ponderado y descriptores según la Campaña de difusión.....	53
Tabla XLVII. Ocupación Principal	55
Tabla XLVIII. Peso ponderado y descriptores según la Ocupación principal	55
Tabla XLIX. Diversificación de la actividad económica.....	55
Tabla L. Peso ponderado y descriptores según la Diversificación de la actividad económica ..	56
Tabla LI. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de dos pisos	56
Tabla LII. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de un piso	57
Tabla LIII. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de un piso (adobe).....	58
Tabla LIV. Nivel de vulnerabilidad.....	59
Tabla LV. Costo de Edificaciones	60
Tabla LVI. Costo de edificaciones – depreciación	60
Tabla LVII. Afectación de servicios.....	60
Tabla LVIII. Infraestructura y elementos expuestos	61
Tabla LIX. Actividad primaria económica	61
Tabla LX. Probabilidad de afectación en el ambiente	62
Tabla LXI. Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo	62
Tabla LXII. Nivel de Riesgo	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa geomorfológico del distrito de San Juan Bautista.....	18
Fig. 2. Plano de ubicación de calicatas	25
Fig. 3. Perfil estratigráfico predominante arenas arcillosas-limosas (SP-SC-SM)	27
Fig. 4. Perfil estratigráfico predominante arena de origen eólico (SP)	27
Fig. 5. Factores de capacidad de carga en función al ángulo de fricción.....	29
Fig. 6. Plano de zonificación geotécnica.....	34
Fig. 7. Mapa de zonificación sísmica del Perú.....	37
Fig. 8. Factor zona.....	37
Fig. 9. Valores para perfiles de diferentes tipos suelo	38
Fig. 10. Factor sísmico del suelo.....	38
Fig. 11. Periodos TP y TL.....	38
Fig. 12. Valor de CT según el tipo de edificación.....	39
Fig. 13. Factor de uso.....	40
Fig. 14. Ficha de campo para evaluar la vulnerabilidad.....	59

RESUMEN

La actual indagación se titula: Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica. Objetivo: Demostrar que la zonificación geotécnica influye en la reducción del riesgo sísmológico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica. Metodología: fue de tipo aplicada – transversal, nivel correlacional y diseño no experimental. En el estudio geológico se empleó los mapas del INGEMMET luego las tablas del CENEPRED para examinar el riesgo sísmológico, en el análisis geotécnico se excavaron 13 calicatas de 1m x 2m x 3m, los muestreos se examinaron en el laboratorio de suelos. En el peligro sísmico se empleó el historial sísmico y la normativa E.030 diseño sismorresistente para los indicadores sísmológicos por último se empleó las tablas del manual del CENEPRED. La vulnerabilidad se realizó para viviendas de adobe y hogares de construcción confinada de 1 y 2 pisos luego se empleó el método propuesto por el CENEPRED, por último, se determinó el nivel de riesgo. Resultados: Del estudio geológico y del peligro sísmológico se obtuvo el nivel de peligrosidad alto con un valor de 0.219 dentro del rango $0.134 \leq R \leq 0.260$. Por otro lado, se obtuvo una vulnerabilidad alta con un valor de 0.176, dentro del rango de $0.134 \leq R < 0.260$, del estudio se obtuvo un nivel de riesgo muy alto con un valor de 0.068 encontrándose dentro del rango $0.068 \leq R < 0.253$.

Palabras clave: Zonificación geotécnica, vulnerabilidad y peligro sísmico.

ABSTRACT

The current investigation is entitled: Geotechnical zoning to reduce seismic risk in buildings in the urban area of the San Juan Bautista - Ica district. Objective: Demonstrate that geotechnical zoning influences the reduction of seismological risk in buildings in the urban area of the San Juan Bautista - Ica district. Methodical: it was of the applied type - cross-sectional, correlational level and non-experimental design. In the geological study, the INGEMMET maps were used, then the CENEPRED tables to examine the seismological risk. In the geotechnical analysis, 13 pits of 1m x 2m x 3m were excavated, the samples were examined in the soil laboratory. In the seismic hazard, the seismic history and the E.030 seismic resistant design standard for the seismological indicators were used. Finally, the tables of the CENEPRED manual were used. The vulnerability was carried out for adobe houses and confined construction homes of 1 and 2 floors, then the method proposed by CENEPRED was used, and finally, the level of risk was determined. Results: From the geological study and the seismological danger, the high level of danger was obtained with a value of 0.219 within the range $0.134 \leq R \leq 0.260$. On the other hand, a high vulnerability was obtained with a value of 0.176, within the range of $0.134 \leq R < 0.260$, from the study a higher level of risk was obtained with a value of 0.068, being within the range $0.068 \leq R < 0.253$.

Keywords: Geotechnical zoning, vulnerability and seismic hazard.

I. INTRODUCCION

El distrito de San Juan Bautista no cuenta con estudios Geotécnicos que permitan definir el comportamiento del suelo ante la ocurrencia de un evento sísmico.

La región de Ica se encuentra en una zona de alta sismicidad, según el mapa de zonificación de la norma E.030, por ello es necesario que los proyectos de ingeniería tengan un diseño sísmico resistente en donde se tomen en cuenta los aspectos de la zonificación geotécnica del lugar, esto permitirá que se tomen mejor los criterios de diseño de las edificaciones, a fin de observar su comportamiento ante los eventos sísmicos, con el fin de evitar pérdidas humanas y materiales.

El 15 de agosto del 2007 debido al terremoto que se produjo en la ciudad de Pisco, en el distrito de San Juan Bautista el 70% de las viviendas colapsaron, la mayoría eran viviendas con malos procesos constructivos, el material predominante de las viviendas era de adobe a ello le sumamos el tipo de suelo que no es muy bueno, todo ello tuvo como resultado la destrucción de las viviendas.

Se sabe que los fenómenos naturales no se pueden evitar ya que pueden ocurrir en cualquier momento, pero si se pueden establecer planes o actividades para reducir los daños que éstas causan, los problemas de riesgo sísmico están ligados con los problemas de vulnerabilidad y esto si es algo que se puede prevenir si se cuenta con la información adecuada tomando las medidas y acciones adecuadas por parte de las autoridades y de la misma población, ya que de continuar con los problemas ya mencionados esto conllevara a que se sigan produciendo daños, provocando colapsos de las edificaciones, esto generara pobreza en la localidad.

Para obtener mejores resultados es necesario implementar los estudios de Zonificación geotécnica, que servirán como instrumento para la planificación y desarrollo urbano o para la reconstrucción después de un desastre natural.

1.1. Antecedentes del problema de investigación

1.1.1. Antecedentes a nivel internacionales

En 2019, Pilay Pozo & Solano Mejillón [1] tuvo como fin la descripción de los diversos suelos volcánicos geotécnicos y la relación que guardan con los fenómenos de licuefacción generadas por movimientos sísmicos en el casco urbano de la zona, para ello se realizaron en el lugar el análisis de diversos estudios basados en la geología y en la comprensión del comportamiento y cualidades físicas del suelo. Se aplicó el método sísmico de razón espectral de Nakamura, donde se utilizó vibraciones naturales obteniendo el periodo fundamental del suelo, este método últimamente ha conseguido gran aprobación universal por la acelerada obtención de resultados, los instrumentos empleados para la realización del estudio se empleó un sismógrafo marca Sara, modelo Geobox, permitiendo el registro de las ondas de vibración existentes en la naturaleza de forma sencilla en cada punto; su manejo está asociado con las zonas magnéticas de la tierra. La información

conseguida será enviada a un ordenador con el software de la misma firma SEISMOWIN, en tanto que la exégesis de los registros se desarrolló en el sistema GEOEXPLORER HVSR VERSION 2.2.3. La muestra empleada para el estudio fue el sector urbano de la ciudad de Pelileo. De los ensayos de campo se consiguió datos para el análisis del suelo; geotécnicos y geofísicos efectuados en dos puntos de la zona de Pelileo, con la información obtenida se describirá cada estrato que compone el suelo hasta los 30 metros de fondo, permitiendo conocer el tipo de material que conforman el suelo del lugar, así como el comportamiento dinámico del suelo ante un evento sísmico que pueda ocasionar otros fenómenos como la licuefacción.

En 2017, Toledo Riquelme [2] tuvo como propósito obtener propiedades sísmicas no drenada de la desembocadura del estero Marga – Marga ubicado en viña del mar, basándose en estudios geofísicos y geotécnicos y la aplicación de métodos numéricos avanzados para obtener información detallada del subsuelo. La metodología que se empleó fue determinar la propagación efectuándose a través de dos tipos de estudios entre ellos el estudio unidimensional y análisis bidimensional, el segundo estudio se realizó utilizando el programa PLAXIS que permite una simulación de suelos cargados de líquido, aplicándole cargas de forma rápida que se genere una reacción del agua. La identificación geotécnica y dinámica del suelo se adquirió de las pruebas de penetración (CPT y SPT) y el método de refracción ReMi, también se utilizó mapas de microzonificación sísmica, estratigráficos y geológicos. La muestra para la presente investigación se obtuvo de la llanura Marga – Marga ubicada en viña del mar – Chile. Se concluyó con la estimación del aumento de la intensidad sísmica que se generan en la capa superficial del área para diseños lineales y bilaterales, debido a parámetros locales como el nivel freático, la ubicación de la roca madre y resistencia del relleno.

En 2007, Lopez Florez & Robayo González [3] tuvo como motivo realizar la Zonificación Geotécnica la zona de Barrancabermeja. Se empleó metodología como el modelamiento gráfico del sector en análisis a partir de la indagación geología y geotécnica, se realizaron trabajos de campo para luego realizar ensayos de laboratorio como el análisis granulométrico, los límites de Atterberg. Se utilizaron instrumentos como tamices, cuchara Casagrande para los límites de Atterberg, tablas para clasificación de suelos y mapas geológicos. Se tomó como muestra el suelo del distrito de Barrancabermeja situado en Santander - Colombia. Como conclusiones de la indagación se consiguió la zonificación geotécnica a

través de mapas temáticos en la cual se observó que existen 5 zonas con diferentes características y propiedades geotécnicas.

En 2013, Chávez Cueva [4] el propósito fue elaborar la zonificación sísmica con finalidad de cuantificar el nivel de peligro sísmico por intensidad, así como por magnitud. La metodología estudiada en esta indagación se basó en un ráster de interpolación el cual se recabó información de diversas fuentes entre ellas: CERESIS, USGS y el INSTITUTO DE LA EPN, también se aplicó modelos de interpolación como el kriging ordinario, así mismo la zonificación se hará validando métodos determinísticos y geoestadísticos. Los instrumentos que se emplearon fueron fórmulas para la conversión de magnitudes calculando la magnitud de momento, para la depuración de datos sísmicos se empleó la herramienta ESDA. Las muestras para el estudio son recopiladas del cantón esmeraldas provincia de esmeraldas. Se obtuvo como resultado un mapa temático de zonificación sísmica la cual fue elaborado por métodos geoestadísticos empleando diversos tipos de interpolación, estos métodos permiten predecir cuantitativamente los posibles daños que se pueden generar en el área de estudio, los modelos empleados son netamente matemáticos lo que quiere decir que existe una pequeña probabilidad de que puede variar.

En 2015, Vargas Centanaro [5] tuvo como objetivo determinar el riesgo sísmico de estructuras ubicadas en la parte norte de la parroquia camilo Andrade de la ciudad de milagro. La metodología empleada radicó en resolver parámetros de resistencia del suelo a través de las pruebas de SPT, granulometría y límites de consistencia, se examinó la calidad estructural de las construcciones aplicando los índices de vulnerabilidades propuesta por BENEDETTI Y PETRINI permitiendo evaluar la vulnerabilidad sísmica. Se emplearon como instrumentos tablas para los factores del diseño sísmico y evaluación de vulnerabilidad. La muestra de estudio fueron las edificaciones del poblado milagro ubicado en la provincia de Guayas. Como resultado se llegó a la conclusión que la parte norte de la ciudad milagro presenta índices elevados de vulnerabilidad, esto se debe a que la mayoría de edificaciones se construyeron sin un reglamento de edificación, muchas de las edificaciones presentaban patologías debido a un mal diseño y a un proceso constructivo malo.

1.1.2. Antecedentes nacionales

En 2014, Tavera [6] tuvo como fin la elaboración de la zonificación sísmica – geotécnica en Arequipa - cercado. A fin de que las autoridades a nivel local y regional cuenten con un informe técnico que sirva de sostén para el progreso y

poder llevar a cabo proyectos orientados a programas de riesgo de desastres, permitiendo mayor seguridad en las estructuras y vida de sus habitantes, asimismo, también utilizarlo como una herramienta de gestión para una planificación y expansión urbana. Se emplearon diversos estudios como la capacidad de soporte del terreno, el sistema SUCS para determinar el tipo de suelo, estudio de arreglos sísmicos, periodos dominantes y ensayos de tomografía eléctrica. Para la información sísmica se emplearon instrumentos como catálogos sísmicos y las fuentes sismogénicas, así como instrumentos de campo para la realización del ensayo de SPT y el cálculo de la densidad natural del suelo, se utilizó equipos con sensores Lennartz (2N) y registrador CityShark para conocer la frecuencia de resonancia fundamental y factor de amplificación. La muestra de suelos para la investigación fue obtenida del cercado de Arequipa. Como resultado se realizó la zonificación de carácter sísmica – geotécnica indicando que el lugar se localiza en una meseta fluvio-aluvial producto de materiales provenientes de las partes altas que han sido asentadas durante su descenso. También se obtuvo que la zona se encuentra expuesta ante fenómenos de inundación y movimientos de masa originados por el río Chili, así mismo la capacidad portante del área de investigación es muy alta esto significa que es un suelo bien compacto, según la norma E.030 son suelos tipo S1 y S2.

En 2012, Tavera [7] su propósito fue realizar una zonificación donde se recopile información sísmica – geotécnica para entender el comportamiento del suelo ante sollicitaciones sísmicas. Como metodología se utilizaron métodos para determinar el peligro sísmico empleando registros sísmicos, se aplicaron ensayos de materiales como el método SUCS, la obtención de parámetros dinámicos se obtuvo empleando la técnica de H/V y la técnica de arreglos lineales. Se emplearon instrumentos para medir la capacidad portante a través del ensayo de penetración estándar, también se empleó equipos sísmicos como sensores Lennartz (2N) y registrador CityShark, cartilla para clasificar el suelo y catálogos sísmicos. La muestra fue obtenida de Carapongo distrito de Lurigancho – Chosica. Se concluyó que el sector en análisis contiene una capacidad portante media a baja, identificando 3 zonas sísmicas de acuerdo a la norma E.030.

En 2014, Dueñas Galdós [8] tuvo como objetivo obtener zonas caracterizadas por factores sísmicos y geotécnicos que contribuyan a entender la acción de respuesta del terreno frente a movimientos bruscos de la tierra. En esta investigación se emplearon métodos como el de Nakamura(H/V), también se empleó ensayos

geofísicos como el método (MASW) para la refracción sísmica y métodos geotécnicos como calicatas, SPT y clasificación de suelos. Los Instrumentos empleados fueron geófonos para el método MASW, para el método H/V se empleó un registrador tipo CitySharp también un sensor marca Lennartz, brújula brunton, GPS garmin, para el determinar la capacidad de carga se empleó el equipo para el corte directo. La muestra para la investigación se obtiene de la zona urbana de Carapongo se encuentra situada en Lurigancho – Chosica. Los resultados revelaron que el suelo de fundación es bien compacto sin embargo se identificó de 03 zonas sísmicas cada una con características diferentes.

En 2014, Cruzado Mejía [9] la finalidad consistió en zonificar geotécnicamente el suelo en la zona donde se colocará la base del cimiento de la represa. La metodología empleada que permiten identificar y evaluar la distribución en el espacio de las diversas unidades litomorfo-estructurales fueron el cartografiado geomorfológico, geológico y estructural, para entender la dinámica del suelo se emplearon métodos de refracción sísmica y para el estudio geotécnico se utilizó sondajes geotécnicos, así como ensayos de Penetración estándar (SPT). Para la refracción sísmica se emplearon equipos geofísicos para la realización del ensayo MASW utilizándose un sismógrafo Geometrics StrataView R24, geófonos verticales electromagnéticos, también se emplearon estaciones geomecánica dándole su valoración del macizo rocoso a través de la clasificación RMR, para la obtención de la muestra de suelo se empleó un muestreador de pared delgada conocido como Shelby y equipos para la compresión triaxial consolidado no drenado. La muestra fue obtenida del lugar denominado Fraylones en la ciudad de Huamachuco. Como resultado se obtuvo la zonificación geotécnica, determinándose 11 unidades geotécnicas 06 unidades en el suelo y 05 en roca, a través de la zonificación se obtuvo que la presa no está expuesta a problemas de estabilidad, en el área central de la represa se observó suelo de origen fluvial en un espesor de 14m cubiertos en su mayoría por suelos orgánicos de un espesor de 6m.

En 2016, Nina Figueroa [10] el propósito fue determinar parámetros geotécnicos y dinámicos del suelo que permitan describir su estructura. Como metodología se emplearon una base de topografía digital obtenidas del instituto geográfico militar (IGN) y el modelado de elevación del relieve terrestre (MED), los datos geológicos se basaron en información publicada por el INGEMET, para la obtención de datos geotécnicos se realizaron sondeos en el terreno por medio de calicatas y ensayos de resistencia al corte, para la determinación de los parámetros dinámicos se

emplearon las razones espectrales (H/V), análisis multicanal (MASW) y tomografía eléctrica. Se empleó equipos topográficos, carta de plasticidad, equipos de corte de directo, en los ensayos geofísicos se emplearon sismógrafos de tres componentes ortogonales marca Lenartz, un registrador marca Leas modelo CityShark II, geófonos de 4.5 Hz y un registrador multipropósito modelo GEODE. La muestra empleada para la investigación se tomó de la ciudad de Huacho. Como resultado de la correlación de los estudios efectuó el mapa de zonificación sísmica de huacho divididas en 03 zonas. Del estudio geotécnico se obtuvo que zona costera presenta suelos de baja resistencia, es decir poco compactos, sin embargo, en la zona central los suelos son más densos y rígidos, en la mayor parte del suelo se nota la predominancia de compuestos de grava – limos. De los resultados dinámicos se obtuvo que el suelo en la zona norte y central de huacho el comportamiento es el mismo sin embargo en la parte norte y oeste el suelo presenta una mayor influencia en la respuesta dinámica del suelo. También se obtuvo que los suelos son de tipo S2 debido a que la propagación de las ondas sísmicas es mayor a 180 m/s.

1.1.3. Antecedentes locales

En 2011, Mitma Montes & Alva Hurtado [11] tuvo como fin realizar en la región Ica la microzonificación ante fenómenos de inundación y sísmicos a través de mapas zonificación geotécnicos obtenidos a partir de la resistencia que ofrece el terreno para cimentaciones típica empleando las conclusiones obtenidas de los ensayos de penetración estándar. Para la caracterización del suelo se emplearon ensayos de SPT, granulometría, determinación de los límites de Atterberg, corte directo y consolidación, para el estudio del peligro sísmico se utilizó la metodología propuesta por Cornell empleando el programa de cómputo RISK, para la zonificación por licuación de suelos se empleó el programa de cómputo DLICUA en el que se escogió el método de Seed e Idriss este programa es aplicado siempre y cuando se hayan obtenido los parámetros geotécnicos del terreno y la información del sismo a analizar como la magnitud y aceleración máxima. La muestra representativa se obtuvo del suelo de la región de Ica. Se obtuvo como resultado el mapa de microzonificación de la región de Ica, identificando tres zonas bien definidas, donde se concluye que Ica es una zona de alta sismicidad a su vez debido a la configuración de su terreno esta propenso a las inundaciones provocadas por las lluvias en tiempos de avenidas y al desborde del río Ica provocando que las viviendas cercanas sean afectadas, estos fenómenos se presume que ocurrirán cada 5 a 8 con gran intensidad, gracias a los mapas temáticos que se

realizaron pueden ser utilizados para el ordenamiento poblacional evitando zonas de alto riesgo, ya que la región de Ica está creciendo de manera desordenada.

En 1994, Lara Montani & Alva Hurtado [12] el propósito fue realizar un estudio de microzonificación sísmica que sirviera como base del planeamiento urbano en la ciudad de Ica, considerando rasgos importantes del terreno. Para la peligrosidad sísmica se basó en el historial sísmico ocurridos en la región, recopilados de la labor de silgado y del proyecto SISRA, la amenaza sísmica se evaluó ejecutando el análisis formulado por Cornell y resuelto por métodos numéricos a través del software RISK diseñado por McGuire, para las características geotécnicas se realizaron sondeos en el terreno, se realizaron ensayos de SPT , SUCS, se evaluó la capacidad de soporte que ofrece el suelo ante cargas aplicadas en él a través de la fórmula de Terzaghi y Peck, por último se realizó la identificación de los parámetros dinámicos empleando la medición de microtrepidaciones. Se tomó como muestra el suelo de la ciudad de Ica. Se consiguió como conclusión de la indagación la caracterización del suelo a través de mapas de microzonificación de la ciudad de Ica que consta de tres zonas, se logró identificar que la ciudad de Ica es una zona donde han ocurridos grandes terremotos desastrosos llegando algunos hasta una intensidad de X (MMI). En cuanto, a los niveles de aceleración en el basamento rocoso se obtuvo valores de 0.46g y 0.54g para una etapa de retorno de 50 y 100 anuarios de vida útil de las estructuras.

En 2005, Lloclla Gonzales [13] el propósito fue analizar el alto grado de vulnerabilidad y riesgo de las construcciones, siendo determinadas mediante el estudio y exégesis de informes estadísticos de la población, basado en sistemas de información geográfica, que permiten estimar la vulnerabilidad de la población ante un eventual sismo. La muestra representativa fueron las viviendas de los distritos de Ica, Parcona y Tinguiña. Como conclusión de la indagación se concluyó que los distritos tienen un riesgo alto y muy alto, siendo muy propensos a dañarse ante la presencia de solicitaciones sísmicas sobre todo el distrito de Parcona, donde se presenta mayor riesgo global en caso de sismo supera el 50% de la población y viviendas afectadas.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Zonificación geotécnica

Las numerosas perforaciones geotécnicas realizadas en las zonas urbanas y rurales se pueden utilizar para obtener un mejor conocimiento del subsuelo y como resultado se sintetiza en un plano dividido en zonas con diferente tipo de suelo, para

finos regulatorios de la construcción. Para aprovechar la información disponible, se utilizan herramientas computacionales e informáticas, como los métodos de información geográfica, así como potentes instrumentos matemáticos basados en la Geoestadística.

Los métodos de indagación geográfica son útiles para ordenar datos geotécnicos para una revisión rápida y fácil. Asimismo, la geoestadística se detalla como la aplicación de la teoría de las funciones estocásticas para especificar la disposición espacial de las propiedades de elementos geológicas, proporcionando valiosos instrumentos para predecir información como el espesor de estrato específica o el valor de una propiedad del terreno, teniendo en consideración la correlación estructura del medio. Además, se puede cuantificar falta de certeza relacionada a estas estimaciones.

1.2.2. Reducción del riesgo sísmico

Indica la cuantificación del peligro sismológico en la zona analizada, teniendo un amplio conocimiento de los elementos y sus costes de reemplazo, así como indagación detallada sobre la vulnerabilidad en las diversas edificaciones. La disminución de los índices de vulnerabilidad frente a fenómenos naturales se logra siempre y cuando se generen políticas de prevención e información del medio que nos rodea, del mismo modo esta acción se verá reflejada en la reducción el riesgo, cabe destacar que para tal fin se involucran otros estudios como la geología y la geotecnia.

1.2.3. Marco legal

El Reglamento Nacional de edificaciones contiene normativas donde se establece ciertas exigencias mínimas.

En cuanto al comportamiento sísmico del terreno se empleará la normativa E.030 diseño sismorresistente [14], donde se establecen factores sísmicos con el fin de que los daños hacia las edificaciones sean mínimas.

En lo que respecta a los requisitos para la realización de estudios de mecánica de suelos se hará uso de lo establecido en la Normativa E.050 suelos y cimentaciones. [15], cuyo objetivo es el análisis e identificación adecuada del suelo, de tal manera que pueda generar mayor seguridad y duración de las obras.

1.2.4. Marco conceptual

Diseño sismorresistente

El diseño sismorresistente de los edificios depende de dotar al edificio de resistencia, rigidez y capacidad de deformación inelástica que sean lo suficientemente grandes como para soportar un determinado nivel de fuerza generada por un sismo.

Riesgo sísmico

Es la cuantificación del daño generado por un evento sísmico, con la finalidad de que la estructura recupere su condición inicial antes de haber sido averiada.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera influye la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista- Ica?

1.3.2. Problemas específicos

¿En qué medida influye el nivel de peligro geológico de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica?

¿En qué medida influye el nivel de peligro sísmico de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica?

¿De qué manera influye los parámetros geotécnicos del suelo de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica?

¿De qué manera influye los parámetros dinámicos del suelo de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica?

1.4. Delimitación del problema

Delimitación espacial o geográfica

Área civil de la zona de San Juan Bautista sin sus caseríos y anexos.

Delimitación temporal

Período 2023.

Delimitación social

Población según el plano de progreso Urbano del Distrito de San Juan Bautista.

Delimitación conceptual

Definiciones y conceptos asociados a la zonificación geotécnica y la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación

Su justificación radica en que servirá como un instrumento de prevención de desastres ante un evento sísmico, indirectamente también permitirá mejorar el ordenamiento poblacional. El propósito de llevar a cabo la investigación permite reducir el riesgo sísmico a la que están expuestas las viviendas y personas, así

mismo reducir las pérdidas económicas que se producen durante un evento sísmico, esto es posible reduciendo los niveles de vulnerabilidad y peligro sísmico.

1.5.2. Importancia

La importancia de esta investigación es que va a permitir tener un mayor conocimiento de los peligros a los que están expuestos, ya que se sabe que las viviendas de la población en estudio se encuentran vulnerables a diversos peligros, esto se debe al desconocimiento y poca información que tienen acerca del lugar en el que habitan.

Aportes: Nos da a conocer las propiedades físicas y mecánicas del terreno, también nos permitirá identificar zonas de acuerdo al tipo de suelos, así mismo poder identificar las zonas seguras en caso contrario tomar mejores decisiones al momento de edificar una estructura, a fin de reducir los daños tanto materiales y humanos.

Solución: permitirá reducir los problemas de vulnerabilidad y peligro a la que están expuestas las viviendas ya que a través de esta investigación se dará a conocer los factores que permitirán una mayor seguridad de las edificaciones, permitiendo a las autoridades de la población contar con un estudio que ayude a prevenir y tomar las medidas necesarias ante un evento sísmico.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1. Objetivo general

Demostrar que la zonificación geotécnica influye en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

1.6.2. Objetivos específicos

Determinar el grado de influencia del nivel de peligro geológico de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

Evaluar el grado de influencia del nivel de peligro sísmico de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

Determinar el grado de influencia de los parámetros geotécnicos del suelo de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

Determinar el grado de influencia de los parámetros dinámicos del suelo de la zonificación geotécnica en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

1.7. Hipótesis de la investigación

1.7.1. Hipótesis general

La zonificación Geotécnica influye en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista – Ica.

1.7.2. Hipótesis específicas

El nivel de peligro geológico de la zonificación geotécnica influye en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista -Ica.

El nivel de peligro sísmico de la zonificación geotécnica influye en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista -Ica.

Los parámetros geotécnicos del suelo de la zonificación geotécnica influyen en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de san juan bautista -Ica.

Los parámetros dinámicos del suelo de la zonificación geotécnica influyen en la reducción del riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista -Ica.

1.8. Variables de la investigación

Variable independiente: Zonificación geotécnica.

Variable dependiente: Reducción del riesgo sísmico en las edificaciones.

1.8.1. Operacionalización de variables

Tabla I. Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores
Independiente: Zonificación geotécnica	Es la subdivisión del área en estudio en zonas, considerando tipos de suelos con características físicas similares y comportamientos mecánicos semejantes.	Centro Urbano del distrito de San Juan Bautista	-Granulometría -Peso específico -Humedad -Consistencia del suelo -Cohesión -Ángulo de fricción -Capacidad portante
Dependiente: Reducción del riesgo sísmico	Evaluación probabilística del riesgo sísmico de las	Centro Urbano del distrito de	-Amenaza sísmica

en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista	edificaciones del centro urbano del distrito de San Juan Bautista cuantificando la amenaza sísmica y contar con la información detallada sobre la vulnerabilidad sísmica.	San Juan Bautista	-Vulnerabilidad de edificaciones -Evaluación del riesgo sísmico
--	---	-------------------	--

El contenido ofrece 8 capítulos conservando un orden lógico y secuencial

Capítulo I Introducción. Se describe la problemática, se cita y comenta estudios previos a su vez las bases teóricas, se formula el problema, se justifica el propósito de la indagación, se definen los objetivos, las variables e hipótesis.

Capítulo II Estrategia metodológica: Se establece el tipo y diseño utilizado, universo y muestra, se mencionan todos los instrumentos de medición y procedimientos, se detalla el desarrollo y las técnicas de campo empleadas en la investigación.

Capítulo III Resultados: Contiene las tablas, fórmulas y figuras de información de los resultados, validando los cálculos realizados.

Capítulo IV Discusión: Se comparan e interpretan los resultados obtenidos con los criterios de otros autores según las variables de estudio.

Capítulo V Conclusiones: Se indican los objetivos que se alcanzaron durante la investigación

Capítulo VI Recomendaciones: Se plantea sugerencias utilización de los resultados adquiridos.

Capítulo VII Referencias bibliográficas: Se redactan las fuentes consultadas en estilo IEEE.

Capítulo VIII Anexos: Se adiciona información y figuras que complementan el cuerpo de la investigación.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Según lo explicado por Borja Suárez [16], se decidió establecer la siguiente metodología: El tipo de investigación empleada es aplicada, esto se debe a que la indagación busca como fin conocer y modificar la realidad problemática; esto quiere decir que su enfoque está dirigida especialmente a la aplicación de los resultados obtenidos hacia la problemática que la obtención de conocimientos de valor universal, en efecto se entiende que busca de alguna manera una solución al problema en estudio por lo tanto tienen aplicación en el ámbito donde se realizan, cabe mencionar que la aplicación no tiene que ser obligatoriamente directa en la producción, sino que el producto obtenido sea de gran apoyo para aplicaciones prácticas.

El nivel de investigación es correlacional, debido a que se analiza la relación entre sucesos, proporcionando evidencias de la relación existente entre variables, por consiguiente, algunos datos podrían predecir algún resultado en especial, por esta razón se puede determinar cómo se comporta una variable teniendo información de la otra, es importante mencionar que la relación entre variables no es relaciones causales y si de asociación de variables.

El diseño de investigación es no experimental – Transversal, debido a que no pueden justificar vínculos causales; es transversal por que se detalla el fenómeno en análisis en un momento dado del tiempo, es decir que no importa la variación de dicho fenómeno.

2.2. Población, muestra materia de investigación

De acuerdo con Borja Suárez [16], la población es el conjunto de elementos de los que se desea conocer algo; es decir es objeto de investigación. Según el plano de desarrollo Urbano del Distrito de San Juan Bautista, nuestra población está definida por 289 viviendas que forman el grupo de la indagación.

La muestra es un subconjunto de la población empleada para obtener conclusiones, por ende, la muestra tiene que ser representativa de la población.

La dimensión de la muestra se obtendrá por medio la posterior fórmula:

$$n = \frac{(z^2 * p * q * N)}{\varepsilon^2 * (N - 1) + z^2 * p * q} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población o universo

ε = Error muestral

z = Nivel de confianza

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

Debido a que es una muestra finita se obtienen los siguientes datos:

N: 289 viviendas

e: 5%

z: 95%

p: 0.5

q: 0.5

Tabla II. Nivel de confianza

Nivel de confianza	Coficiente (Z)
50%	0.67
80%	1.28
90%	1.65
95%	1.96
96%	2.05
97%	2.17
98%	2.33
99%	2.58

Nota: Metodología de la investigación científica [16]

Aplicando la Ecuación 1 para determinar la muestra (n):

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 289)}{0.05^2 * (289 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 165.17 = 166 \text{ Viviendas}$$

El muestreo es no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo no depende de la probabilidad, ya que la selección de los elementos depende del juicio que tiene el investigador. [16]

2.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas para la obtención de datos son empleadas con el fin recopilar la mayor cantidad de información de campo, esto permite a tener un amplio panorama que ayude a argumentar preguntas importantes [16]. Se utilizaron técnicas como encuestas a partir de preguntas preestablecidas, así mismo la realización de ensayos de laboratorio, se aplicó a su vez la observación directa de un conjunto de hechos obteniendo una percepción del fenómeno en análisis.

El instrumento empleado en la indagación fue el cuestionario y el internet. Este tipo de instrumento permite obtener información de manera directa (presencial) o de manera indirecta por medio del internet, su fin es la identificación de preguntas de una forma ordenada que facilite la obtención de respuestas a través de un sistema de registro de entrada de datos. [17]

2.4. Técnica de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados

Microsoft Excel 2016

Microsoft Word 2016

AutoCAD 2017 – español

Estadística inferencial, según Borja Suárez [16, p. 36] Generaliza las soluciones obtenidas de la muestra hacia la población. Los estadígrafos es la resolución estadística para la muestra, sin embargo, los parámetros lo son para la estadística de la población. Los parámetros son inferidos a partir de la muestra

2.5. Procedimiento de la investigación

2.5.1. Estudio geológico

Se realizó el reconocimiento de las amenazas que están sujetas al centro urbano de San Juan Bautista, así como también su formación geológica por medio de mapas publicados por el instituto INGEMMET, a través de la herramienta digital de análisis GEOCATMIN, para finalizar, se empleó el manual de la autoría del CENEPRED [18] que permite estimar riesgos producidos por Fenómenos Naturales, por medio cuadros con descriptores y pesos ponderados conllevando a la determinación del nivel de peligrosidad.

2.5.2. Estudio Geotécnico

Se realizó la identificación del terreno mediante su estratificación a través de calicatas distribuidas en puntos estratégicos con dimensiones de 1m x 2m x 3m de profundidad, de las calicatas se extrajeron dos tipos de muestras las alteradas (Mab) e inalteradas (Mib) estas últimas se protegen contra pérdida de humedad, estas muestras se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga para sus respectivos ensayos, para la clasificación e identificación del suelo tenemos la granulometría y el ensayo de plasticidad, y para la resistencia tenemos ensayos de densidad de campo y corte directo.

Se calculó la capacidad de carga empleando la fórmula de Terzaghi y por último se determinó parámetros dinámicos del suelo como el coeficiente de balasto y el módulo de Elasticidad, mediante tablas de correlación.

2.5.3. Peligrosidad sísmica

Se identificó los sismos más importantes mediante información histórica e instrumental, luego se estableció parámetros sísmicos del suelo empleando el reglamento (normativa E.030), por último, se empleó las Tablas propuestas por el CENEPRED en su manual [18], el cual nos ayudará a determinar en nivel de peligrosidad, la cual el peso ponderado y los descriptores están determinados por el método de SAATY.

2.5.4. Vulnerabilidad sísmica

Para su evaluación se identificó 2 metodologías entre ellas tenemos: el método de Benedetti – Petrini y el método del CENEPRED, para esta investigación se empleó

el método propuesto por el CENEPRED que es la que mejor se adapta a nuestro estudio.

Para aplicar la metodología propuesta se debe tomar en cuenta parámetros, cada parámetro tendrá descriptores, en la cual se toma las características a evaluar, los pesos ponderados serán calculados empleando el método PROCESO DE ANÁLISIS JERARQUICO (PAJ) de la autoría de Thomas L. Saaty, según E. Nantes [19, p. 56] es un proceso de enfoque cuantitativo que reúne un conglomerado de alternativas según criterios efectuando un sistema jerárquico en base a un juicio lógico, expresado a través de la calificación de estos criterios a partir de una escala de prioridad.

A fin de obtener información sobre el estado situacional de las viviendas se realizó encuestas de campo. Para un mejor entendimiento acerca de la vulnerabilidad, se consideró 03 dimensiones: Física, Social y Económica

2.5.5. Determinación del Riesgo

Se empleó un método simplificado del CENEPRED desarrollado en su manual donde consigna datos para la estimación del riesgo, que reside en un cuadro de entrada doble donde el valor del riesgo se determinará de la intersección entre los niveles peligrosidad y vulnerabilidad.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis y evaluación de peligrosidad

3.1.1. Peligro geológico

- **Geología local y alrededores**

La jurisdicción de San Juan Bautista, cuenta con un espacio territorial en la provincia de Ica de 26.39 km², con una altitud de 426 msnm, con latitud 14°00'41" S y longitud 75°44'06" O, limita por el norte con la demarcación de Salas, por el sur con el distrito de Ica, por el este con la jurisdicción de los Molinos y la Tinguña, y por el oeste con la jurisdicción de Salas y Subtanjalla.

Clima: La zona de San Juan Bautista muestra un ambiente cálido y seco, su temperatura en los meses de verano llega a alcanzar los 30°C, en ciertas ocasiones ha llegado hasta los 35°C, y su temperatura más baja en temporadas de invierno ha descendido hasta los 9°C, por lo general se mantiene en 18°C.

Hidrología: El río más importante que se encuentra cerca, es el río Ica, se encuentra a 600mts aproximadamente hasta el centro de la plaza principal del distrito. Presenta precipitaciones muy escasas durante todo el año, debido a que solo en la estación de verano se generan ligeras lluvias que varían de 0mm hasta 5mm.

Cobertura vegetal y uso de suelos: De los mapas obtenidos por el INGEMMET [20], en el mapa 1, se puede deducir que la unidad de cobertura vegetal que corresponde al distrito de San Juan Bautista es de Coberturas antrópicas, cuya subunidad es Agricultura Costera y andina, desarrollándose actividades dedicadas a la agricultura y ganadería (agropecuaria), actualmente activa y en descanso, este tipo de cobertura se encuentran en todos los valles.

Aspectos geomorfológicos: De los mapas obtenidos por el INGEMMET [20], en el mapa 5, la geoforma que presenta el distrito es de carácter depositacional y agradacional, teniendo como unidad geomorfológica las planicies, depresiones y otros, cuya subunidad es la terraza aluvial, teniendo como característica los derrumbes en los bordes de las terrazas y procesos de inundación fluvial.

Unidades Litológicas: De los mapas obtenidos por el INGEMMET [20], en el mapa 2, señala que San Juan Bautista, está constituido por sedimentos modernos, teniendo como unidad litológica los sedimentos inconsolidados, dentro de la categoría de estos sedimentos se encuentran los depósitos aluviales – proluvial, que son los responsables de la formación litológica del distrito.

Aspectos hidrogeológicos: De los mapas obtenidos por el INGEMMET [20], en el mapa 3, el acuífero que abarca la zona sur de la región de Ica, se extiende

desde Salas hasta Ocucaje, pasando por San Juan Bautista, este acuífero se clasifica como Acuífero poroso no consolidado.

Pendientes: De los mapas obtenidos por el INGEMMET [20], en el mapa 4, la zona de San Juan Bautista, está conformado por terreno llano con pendiente menor a $<1^\circ$, este tipo de terrenos planos conforman parte de la planicie costera. Los mapas geológicos se encuentran compilados en el anexo 1

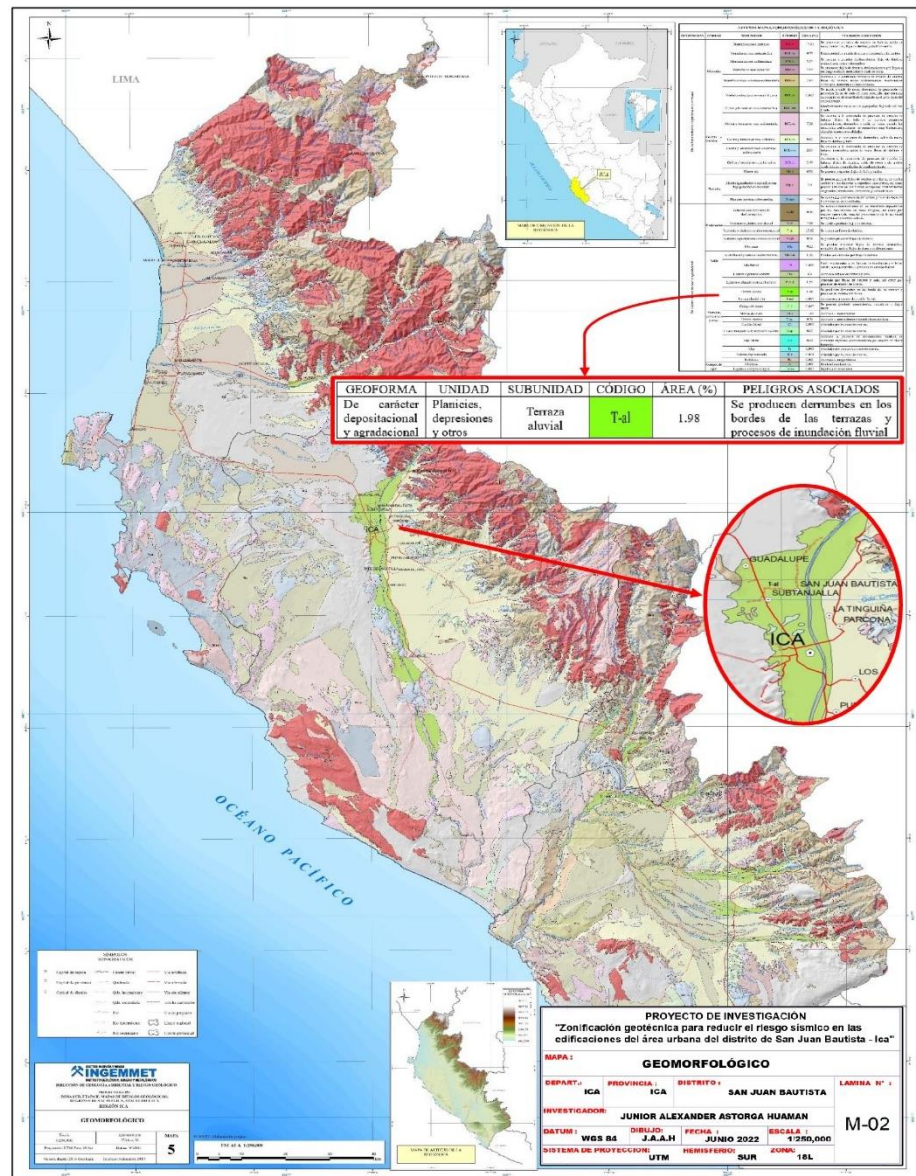


Fig. 1. Mapa geomorfológico del distrito de San Juan Bautista [20]

- **Evaluación de peligro geológico**

Se realiza con la finalidad de conocer la configuración geológica del subsuelo sobre la cual se asientan las viviendas del distrito, así mismo no sólo permite identificar sus recursos naturales sino también da a conocer la topografía y uso del suelo. Se empleó los cuadros del CENEPDRED para evaluar los peligros por causas condicionantes, desencadenantes y fenómenos hidrometeorológicos, tal es el caso de las inundaciones.

Factores condicionantes:

Tabla III. Peso ponderado y descriptores según el relieve

PARÁMETRO		RELIEVE	PESO PONDERADO: 0.145	
DESCRIPTORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado, el ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, vales; zona eminentemente árida y desértica	PY5	0.035

Nota: CENEPRED [18]

El relieve que representa el distrito de San Juan Bautista es plano con pendientes menores a 1°, en varios sectores presenta pampas, proporcionándole un descriptor de 0.035 y una ponderación de 0.145.

Tabla IV. Peso ponderado y descriptores según el tipo de suelo

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.515	
		Y6	Rellenos sanitarios	PY6
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY9	0.068
	Y10	Afloramiento rocoso y estratos de grava	PY10	0.035

Nota: CENEPRED [18]

El tipo de suelo que presenta el centro urbano de San Juan Bautista en su mayor parte presenta arenas eólicas sin agua y en otras zonas en menor proporción presencia de limo y arcilla. Este parámetro contiene un peso de 0.515 asignándole un descriptor de 0.134.

Tabla V. Peso Ponderado y descriptores según la cobertura vegetal

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO: 0.058	
		Y11	70 - 100 %	PY11
	Y12	40 - 70 %	PY12	0.260
	Y13	20 - 40 %	PY13	0.134
	Y14	5 - 20 %	PY14	0.068
	Y15	0 - 5 %	PY15	0.035

Nota: CENEPRED [18]

La cobertura vegetal predominante es la cobertura antrópica, encontrándose zonas que están ocupadas por la agricultura y el urbanismo, se proporciona un descriptor de 0.260 y una ponderación de 0.058.

Tabla VI. Peso ponderado y descriptores según el uso actual de suelos

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	USO ACTUAL DE SUELOS	PESO PONDERADO : 0.282	
		Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY16
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentre en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados.	PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PY18	0.134
	Y19	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY19	0.068
	Y20	Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PY20	0.035

Nota: Adaptado de INRENA / Modificado: CENEPRED [18]

El centro urbano esa una zona urbanizada, se selecciona el parámetro Y16 con un valor de 0.503 y 0.282 como ponderado.

Por factores desencadenantes:

Tabla VII. Peso ponderado y descriptores según hidrometeorológicos

PARÁMETRO		HIDROMETEOROLOGICOS	PESO PONDERADO: 0.107	
DESCRIPTORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura	PSH2	0.260
	SH3	Viento	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035

Nota: CENEPRED [18]

En base a los registros que se tiene se sabe que las temporadas de lluvia han causado mucho daño a la localidad, por las aguas de avenida, que han logrado desbordar el río Ica, que se encuentra cerca de lugar, a este parámetro con peso de ponderación de 0.107 se le proporciona un descriptor de 0.503

Tabla VIII. Peso ponderado y descriptores según factores Geológicos

PARÁMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	SG1	Colisión de placas tectónicas	PSH1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	PSH2	0.260
	SG3	Fallas geológicas	PSH3	0.134
	SG4	Movimientos en masas	PSH4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	PSH5	0.035

Nota: CENEPRED [18]

El distrito se encuentra libres de volcanes, fallas geológicas y movimientos en masa, el factor geológico que ha generado daños con frecuencia en el área de análisis los ocasiona los sismos, esto se debe a que la placa de nazca produce una interacción con la placa sudamericana generando sismos ya sean de subducción e intraplaca, el valor del peso asignado es de 0.260 y 0.503 para su descripción SG1.

Tabla IX. Peso ponderado y descriptores según influencia del ser humano

PARÁMETRO	INDUCIDO POR EL SER HUMANO	PESO PONDERADO: 0.633
DESCRIPTORES	SI1 Actividades económicas	PS11 0.503
	SI2 Sobre explotación de recursos naturales	PS12 0.260
	SI3 Infraestructura	PS13 0.134
	SI4 Asentamientos humanos	PS14 0.068
	SI5 Crecimientos demográficos	PS15 0.035

Nota: CENEPRED [18]

La sobreexplotación de los recursos como el agua y las tierras por parte de las empresas agroexportadoras, hace que la población tenga que ocupar zonas vulnerables, a este parámetro le corresponde descriptor de 0.260 y un peso ponderado de 0.633.

Factor de inundación:

Tabla X. Peso ponderado y descriptores según velocidad de desplazamiento

PARÁMETRO	VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO	PESO PONDERADO: 0.260
DESCRIPTORES	PAP1 Anomalía de precipitación mayor a 300 % con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP1 0.503
	PAP2 Anomalía de precipitación de 100 % a 300 % con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP2 0.260
	PAP3 Anomalía de precipitación 50 % a 100% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP3 0.134
	PAP4 Anomalía de precipitación de 10 a 50% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP4 0.068
	PAP5 Anomalía de precipitación menor al 10% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP5 0.035

Nota: CENEPRED [18]

De acuerdo a los registros que se tiene, en el año 1998 ocurrió el fenómeno El Niño, generando anomalías de precipitación, según los estudios que realizó el CENEPRED en junio del 2021 [21, p. 6], en la ciudad de Ica se generó anomalías positivas variando entre 100% a 200% (irregularidad fuertemente considerable para las áreas cuya normal no supera los 50mm), este parámetro con ponderado de 0.260 se le proporciona un descriptor de 0.260.

Tabla XI. Peso ponderado y descriptores según cercanía a una fuente de agua

PARÁMETRO		CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.107	
DESCRIPTORES	CA1	Menor a 20m	PCA1	0.503
	CA2	Entre 20 y 100m	PCA2	0.260
	CA3	Entre 100 y 500m	PCA3	0.134
	CA4	Entre 500 y 1000m	PCA4	0.068
	CA5	Mayor a 1000m	PCA5	0.035

Nota: CENEPRED [18]

Cerca al centro urbano de San Juan Bautista, se encuentra el río Ica, la distancia entre el río con el centro urbano es de 600mts aproximadamente, obteniendo un ponderado de 0.107 y un valor de descriptor de 0.068.

Tabla XII. Peso ponderado y descriptores según intensidad media en una hora (mm/h)

PARÁMETRO		INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	IM1	Torrenciales: mayor a 60	PIM1	0.503
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM3	Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM4	Moderadas: Mayor a 2 y Menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM5	Débiles: Menor o igual a 2	PIM5	0.035

Nota: CENEPRED [18]

En la ciudad de Ica por lo general llueve poco, teniendo lluvias leves, siendo enero, febrero y marzo los meses que más llueve, el promedio de lluvia en la ciudad de Ica es de 1mm a 3mm, teniendo una intensidad media en una hora

menor a 2mm/h, el valor proporcionado es de 0.035 para el descriptor y para la ponderación es de 0.633.

3.1.2. Estudio geotécnico

- **Datos de la zona de estudio**

La zona de San Juan Bautista se localiza a 5km del noreste del centro de Ica, con coordenadas geográficas 14°00'41"S 75°44'06"O y a 426 msnm.

- **Datos de campo**

Para la zonificación geotécnica del centro urbano fue necesario la realización de 13 calicatas con dimensiones de 1m x 2m x 3m de profundidad, estas fueron ubicadas de manera estratégica a fin de obtener información del suelo.

La ubicación de las perforaciones está plasmada en un plano contenida en el anexo 2.

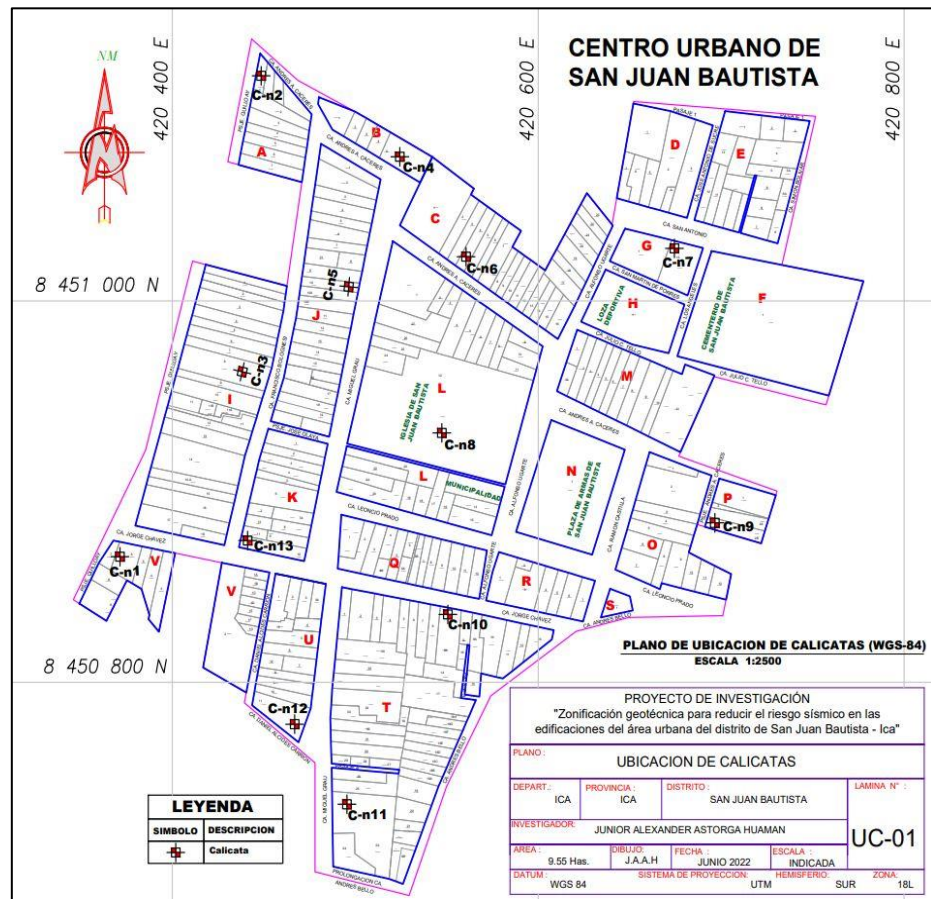


Fig. 2. Plano de ubicación de calicatas

Tabla XIII. Ubicación de calicatas

Calicata	Calle – Lote	Coordenadas WGS-84	
		X	Y
C – n1	Calle Jorge Chávez (V-06)	420371.3919	8450865.8504
C – n2	Calle Andrés Avelino Cáceres (A-01)	420448.5656	8451117.9989
C – n3	Calle Francisco Bolognesi (I-08)	420438.2478	8450962.8302
C – n4	Calle Andrés Avelino Cáceres (B-05)	420524.3862	8451075.5301
C – n5	Calle Miguel Grau (J-10)	420496.3990	8451007.4176
C – n6	Calle Andrés Avelino Cáceres (C-04)	420560.5336	8451023.1367
C – n7	Calle San Antonio (G-1A)	420674.4163	8451027.4906
C – n8	Calle Alfonso Ugarte (L-12)	420547.3545	8450930.7681
C – n9	Pasaje Andrés Avelino Cáceres (P-2B)	420696.5168	8450883.6109
C – n10	Calle Jorge Chávez (T-8A)	420550.5918	8450835.6108
C – n11	Calle Miguel Grau (T-23)	420495.3708	8450736.0557
C – n12	Calle Miguel Grau (U-11)	420466.8545	8450778.0579
C – n13	Calle Jorge Chávez (K-10)	420441.1416	8450874.3791

- **Investigación del subsuelo**

De la realización de las calicatas se obtuvieron el perfil estratigráfico de cada una de ellas (ver anexo 3), obteniendo como matriz 2 tipos de suelos predominantes: arenas mal graduada arcillosas-limosas (SP-SC-SM) y arenas de origen eólicas (SP).

REGISTRO DE CALICATA: C - 03					
COTA mt.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		MARRON ROJIZO	Capa superficial de relleno de terreno de cultivo de uso agrícola, semihumedo compacto, de textura suave, estructura masiva arcilloso con algunas manchas negras.
0.20					
0.30	E - 2	SP-SC - SM		BEIGE OSCURO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa poco compacto, semi humedo, suelo heterogeneo, de textura un poco suave al tacto con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marrón claro.
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30	E - 3	SP-SC - SM		MARRON OSURO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa poco compacto, semi humedo, suelo heterogeneo, de textura un poco suave al tacto con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro.
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

Fig. 3. Perfil estratigráfico predominante arenas arcillosas-limosas (SP-SC-SM)

REGISTRO DE CALICATA: C - 12					
COTA mt.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		BEIGE CLARO	Suelo contaminado, con presencia de restos de costales, bolsas, piedras y raices, suelo heterogéneo con presencia de arcilla y grava seca, estable textura aspera al tacto, textura granular
0.20					
0.30	E - 2	SP-SM - SC		BEIGE OSCURO	Suelo Heterogéneo conformado con presencia de Limos arcillas y arenas eolicas, semi seco estable semi compacto con densidad natural $\delta = 1.56 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color beige oscuro
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10	E - 3	SP		AMARILLO CLARO	Suelo arena de origen eólico, poco estable seco, estructura granular netamente friccionante con densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, no plástica.
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

Fig. 4. Perfil estratigráfico predominante arena de origen eólico (SP)

Los resultados obtenidos de los ensayos que permitirán definir la resistencia del terreno se logran visualizar en los anexos 4, 5, 6 y 7.

- **Parámetros de resistencia**

- a) **SUELOS (SP-SC-SM)**

- Contenido de humedad promedio (w %) = 2%

- Densidad natural promedio (γ_{nat}) = 1.45ton/m³

- Cohesión (C) = 0.29kg/cm²

- Ángulo de fricción (ϕ) = 24°

- Máxima densidad seca (γ_{seca}) = 2.05gr/cm³

- Porcentaje de compactación = 70.73%

- b) **SUELOS DENSOS (SP)**

- Contenido de humedad promedio (w %) = 1%

- Densidad natural promedio (γ_{nat}) = 1.68ton/m³

- Cohesión (C) = 0,00kg/cm²

- Ángulo de fricción (ϕ) = 30°

- Máxima densidad seca (γ_{seca}) = 1.97gr/cm³

- Porcentaje de compactación = 85.28%

- **Parámetros de carga**

La cimentación más habitual del sitio en análisis son los cimientos corridos y zapatas cuadradas en algunos casos.

Empleamos la ecuación de Terzaghi, por falla local por corte para calcular la capacidad de carga:

$$q_u = \frac{2}{3} cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} \gamma BN'_\gamma \quad \text{Ecuación 2}$$

Para determinar la carga admisible emplearemos la siguiente formula:

$$Q_{adm} = \frac{q_u}{F.S} \quad \text{Ecuación 3}$$

Para la asignación del valor de los factores de carga se usará el posterior cuadro:

Tabla 3.2 Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi N'_c , N'_q y N'_γ .

ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ	ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.005	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.02	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.055	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.074	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.128	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	26.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00
20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

Fig. 5. Factores de capacidad de carga en función al ángulo de fricción [22]

a) PARA SUELOS (SP-SC-SM)

Fondo de cimentación (Df) = 1.50m

Ancho de cimentación (B) = 1m

De la Figura 5, definimos nuestros factores de carga según nuestro ángulo de fricción ($\phi=24^\circ$):

debido a la cohesión $N_c = 14.14$

debido a la sobrecarga $N_q = 5.20$

debido al peso del terreno $N_\gamma = 1.97$

Según Terzaghi se ignoró el valor máximo de esfuerzo de oposición a la falla del suelo por encima de la cimentación, asumiendo que la cantidad de suelo de relleno sobre la base del cimiento puede generar un sobrepeso, este concepto se resume con la siguiente expresión ($q = \gamma \cdot D_f$). [22]

Reemplazando los valores en la Ecuación 2:

$$q_u = \left[\left(\frac{2}{3} \times 2.90 \times 14.14 \right) + (1.45 \times 1.50 \times 5.20) + \left(\frac{1}{2} \times 1.45 \times 1 \times 1.97 \right) \right] \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = 40.08 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = 4.01 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Calculamos la carga admisible, donde el factor de seguridad (F.S) será igual a 3, reemplazamos los datos en la Ecuación 3:

$$Q_{adm} = \frac{4.01 \text{ kg}}{3 \text{ cm}^2}$$

$$Q_{adm} = 1.34 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

b) PARA SUELOS (SP)

Fondo la cimentación (Df) = 1.50m

Ancho de cimentación (B) = 1m

De la Figura 5, definimos nuestros factores de carga según nuestro ángulo de fricción ((φ)=30°):

debido a la cohesión Nc= 18.99

debido al sobrepeso Nq= 8.31

debido al peso del terreno Nγ= 4.39

La sobrecarga del terreno sobre la base del cimiento será igual a $q=\gamma \cdot D_f$ reemplazamos los datos en la Ecuación 2:

$$q_u = \left[\left(\frac{2}{3} \times 0.00 \times 18.99 \right) + (1.68 \times 1.50 \times 8.31) + \left(\frac{1}{2} \times 1.68 \times 1 \times 4.39 \right) \right] \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = 24.63 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = 2.46 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Calculamos la carga admisible empleando la Ecuación 3, tomando como factor de seguridad (F.S) el valor de 3.

$$Q_{adm} = \frac{2.46 \text{ kg}}{3 \text{ cm}^2}$$

$$Q_{adm} = 0.82 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

• **Parámetros dinámicos**

a) Coeficiente de balasto

Es el coeficiente entre la presión vertical aplicada en un determinado punto del suelo y el asentamiento que se experimenta en ese punto específico, es decir nos permite determinar la acción recíproca que se genera entre el terreno y la cimentación, este coeficiente depende de 2 factores: el terreno que tenemos y el tipo de fundación, este coeficiente se usa en diversos tipos de cimentaciones como zapatas continuas, pilotes y losas.

A continuación, se muestra como Terzaghi relaciono los valores de K_s (coeficiente de balasto) conseguido en el ensayo de carga, para inferir datos para una cimentación real:

Para suelos arenosos:

$$K = K_{S30} \left(\frac{B + 30}{2B} \right)^2 \quad \text{Ecuación 4}$$

Para suelos cohesivos:

$$K = K_{S30} \left(\frac{30}{B} \right) \quad \text{Ecuación 5}$$

Para una losa rectangular de lado B(m) y L(m) (L>B):

$$K = \frac{2}{3} K_{cuadrado} \left(1 + \frac{B}{2L} \right) \quad \text{Ecuación 6}$$

Donde:

K = Coeficiente de balasto de la cimentación de ancho B (kg/cm³)

B= Ancho del cimiento (cm)

K_{S30} = Coeficiente de balasto de la placa 30cm x 30cm (kg/cm³)

Para determinar el K_{S30} se empleará la siguiente formula:

$$K_{S30} = \frac{50}{30.48 \text{ cm}} q_u \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) \quad \text{Ecuación 7}$$

PARA SUELOS (SP-SC-SM)

Se tiene como dato $q_u = 4.008 \text{ kg/cm}^2$ y $B = 1\text{m}$, a su vez se sabe que es un suelo cohesivo para ello empleamos la Ecuación 7 para determinar el K_{S30} :

$$K_{S30} = \frac{50}{30.48 \text{ cm}} \times 4.01 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 6.578 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

Calculamos el coeficiente de balasto empleando la Ecuación 5:

$$K = 6.578 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \times \left(\frac{30\text{cm}}{100\text{cm}} \right) = 1.973 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

PARA SUELOS (SP)

Se tiene como dato $q_u = 4.008 \text{ kg/cm}^2$ y $B = 1\text{m}$, a su vez se sabe que es un suelo cohesivo para ello empleamos la Ecuación 7 para determinar el K_{S30} :

$$K_{S30} = \frac{50}{30.48 \text{ cm}} \times 2.460 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 4.035 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

Calculamos el coeficiente de balasto empleando la Ecuación 4:

$$K = 4.035 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \times \left(\frac{100\text{cm} + 30\text{cm}}{2(100\text{cm})} \right)^2 = 1.705 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

b) Módulo de elasticidad

Es empleado para la estimación del asentamiento, estiramiento y deformaciones elásticas producido por cargas estáticas, la importancia de este factor es que permite predecir el comportamiento del suelo al aplicar cargas.

Como dato se tiene que en el centro urbano de San Juan Bautista las viviendas cuentan con un ancho de cimiento de $B=1\text{m}$, la cota de fundación está a 1.50m . Para la determinación del módulo de elasticidad (E_0) emplearemos la siguiente tabla.

Tabla XIV. Valores de K_{S30} y módulo de elasticidad E_0

TIPO DE SUELO	Módulo de Deformación E_0 (kg/cm^2)	Coefficiente de Balasto K_{S30} (kg/cm^3)
Suelo fangoso	11,00 a 33,00	0,50 a 1,50
Arena sea o húmeda, suelta (N_{SPT} 3 a 9)	0,16H a 0,48H	1,20 a 3,60
Arena seca o húmeda, media (N_{SPT} 9 a 30)	0,48H a 1,60H	3,60 a 12,00
Arena seca o húmeda, densa (N_{SPT} 30 a 50)	1,60H a 3,20H	12,00 a 24,00
Grava fina con arena fina	1,07H a 1,33H	8,00 a 10,00
Grava media con arena fina	1,33H a 1,60H	10,00 a 12,00
Grava media con arena gruesa	1,60H a 2,00H	12,00 a 15,00
Grava gruesa con arena gruesa	2,00H a 2,66H	15,00 a 20,00
Grava gruesa firmemente estratificada	2,66H a 5,32H	20,00 a 40,00
Arcilla blanda (q_u 0,25 a 0,50 kg/cm^2)	15 a 30	0,65 a 1,30
Arcilla media (q_u 0,50 a 2,00 kg/cm^2)	30 a 90	1,30 a 4,00
Arcilla compacta (q_u 2,00 a 4,00 kg/cm^2)	90 a 180	4,00 a 8,00
Arcilla dura (q_u 4,00 a 10,00 kg/cm^2)	180 a 480	8,00 a 21,00

Nota: adaptado de la investigación de Jonathan G. cortés Mena, 2010. [23]

donde: H = Nivel de Desplante

PARA SUELOS (SP-SC-SM)

Se tiene como dato el $K_{S30}= 6.578 \text{ kg/cm}^3$, de la Tabla XIV a través de interpolación obtenemos como módulo de deformación $E_0 =147.96 \text{ kg/cm}^2$.

PARA SUELOS (SP)

Se tiene como dato el $K_{S30}= 4.035 \text{ kg/cm}^3$ y la altura de desplante 1.50m de la Tabla XIV, a través de interpolación obtenemos como módulo de deformación $E_0 =0.5380H$, se obtiene como resultado $E_0 =80.70 \text{ kg/cm}^2$.

3.1.3. Zonificación geotécnica

- **Zona I:** De acuerdo a nuestro estudio geotécnico realizado, se realizó el perfil estratigráfico de la zona, indicando que el terreno está formado por arenas con incrustaciones de partículas de limo y arcilla de consistencia media a fina, acorde a su clasificación por el método (SUCS) se determinó un suelo (SP-SC-SM) es decir, arena mal graduada arcillosa-limosa de baja plasticidad, sobre este suelo se asientan edificaciones de esta zona. Esta zona presenta una humedad promedio de 2%, de acuerdo al ensayo de densidad de campo se determinó que, la densidad natural promedio de $\gamma_{nat} = 1.45\text{ton/m}^3$, y a través del ensayo de corte directo presenta una cohesión de $C=0.29\text{kg/cm}^2$ y un ángulo de fricción $\phi=24^\circ$. El tipo de cimentación predominante son cimientos corrido, teniendo como nivel de cota de fundación en promedio para esta zona $D_f=1.50\text{m}$ y ancho promedio de los cimientos en las viviendas es $B=1.00\text{m}$, se observó que

no existe presencia de nivel freático hasta la profundidad investigada. La capacidad de carga en esta zona en promedio es de $q_u=4.01 \text{ gr/cm}^3$, presenta un módulo de balasto de $K=1.973 \text{ kg/cm}^3$ y un módulo de elasticidad $E_0=147.960 \text{ kg/cm}^2$, en esta zona las partículas del suelo se encuentran compactadas a un 70.73% con respecto a la densidad máxima.

- **Zona II:** El perfil estratigráfico en esta zona está conformado por un estrato superficial de relleno que varía de 0.00m a 1.00m, en su gran mayoría estos rellenos se encontraron en las manzanas T, U y D, por debajo de la capa superficial de relleno se desarrolla un manto de arena eólica pobremente graduada, medianamente densa, no plástica, según la clasificación de suelos que se realizó este suelo se clasifica como suelo (SP), la cual viene a ser el manto de suelo sobre el cual se encuentran cimentadas las edificaciones existentes. Las características geotécnicas de esta zona es que contiene una humedad natural promedio de 1%, a su vez del ensayo de densidad de campo se obtuvo una densidad natural promedio de $\gamma_{nat}=1.68\text{ton/m}^3$, por otro lado, se determinó sus propiedades de resistencia como la Cohesión (c) = 0,00 kg/cm², y un Angulo de Fricción (ϕ') = 30°. El tipo de cimentación que presentan las viviendas en esta zona son los cimientos corridos, el nivel de cota de fundación en promedio para esta zona $D_f=1.50\text{m}$ y ancho promedio de los cimientos en las viviendas es $B=1.00\text{m}$, no existe presencia de nivel freático hasta la profundidad investigada. La capacidad de carga que presenta esta zona en promedio es de $q_u=2.46 \text{ gr/cm}^3$, presenta un módulo de balasto de $K=1.705 \text{ kg/cm}^3$ y un módulo de elasticidad $E_0=80.70 \text{ kg/cm}^2$, en esta zona las partículas del suelo se encuentran compactadas a un 85.28% con respecto a la densidad máxima. Esta zona, es la que presenta evidencia de mayores daños a las edificaciones ocasionados por terremoto del 15 de agosto del 2007, ya que, al estar constituida en su gran mayoría por arena eólica, las ondas sísmicas se amplifican ocasionando mayores daños.

En el anexo 8 se visualiza las zonas obtenidas en el mapa de zonificación

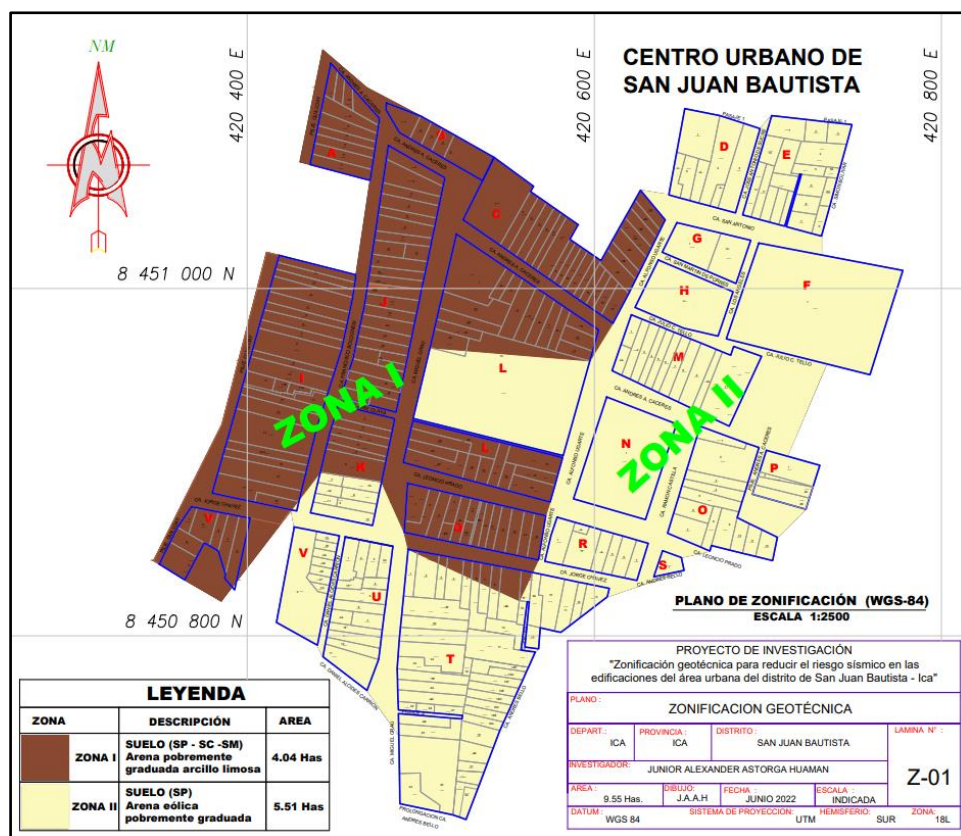


Fig. 6. Plano de zonificación geotécnica

3.1.4. Peligro sísmico

Para el análisis del peligro sísmico se recopiló sismos que hayan tenido un alto grado de destrucción, la finalidad es obtener un catálogo de sismos para estimar la magnitud e intensidad promedio de los eventos más destructivo que se han producido en la región.

Tabla XV. Sismos importantes en Ica

Fecha	Hora	Lugar	Epicentro		Profundidad (Km)	Magnitud	Intensidad
			Lat. S.	Long. W.			
12-05-1664	09:15:00	Ica	-14.10	-75.85	15	7.8	-
24-08-1942	22:50:27	Nazca	-15.00	-76.00	70	8.4	IX MM.
30-09-1946	00:59:38	Pisco	-14.00	-76.50	50	7.0	VII MM
10-12-1950	02:50:40	Ica	-14.25	-75.75	60	7.0	VII MM
15-01-1960	09:30:19	Nazca	-15.00	-75.00	150	7.0	-
28-09-1968	13:53:35	Pisco - Mala	13.10	72.40	66	6.3	VI MM
12-05-1996	11:59:00	Nazca	-15.21	-75.93	20	7.7	VII MM
15-08-2007	18:40:57	Pisco	-13.54	-76.89	40	7.9	VII MM

- **Evaluación el peligro sísmico**

Con los datos obtenido en el catálogo de sismos importantes en la región de Ica, se empleará la tabla para la evaluación del riesgo sísmico del CENEPRED.

Tabla XVI. Peso ponderado y descriptores según la Magnitud del sismo

PARÁMETRO	MAGNITUD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIPTORES	S1 Mayor a 8.0: Grandes terremotos	PS1	0.503
	S2 6.0 a 7.9: Sismo mayor	PS2	0.260
	S3 4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad	PS3	0.134
	S4 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	PS4	0.068
	S5 Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos	PS5	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De acuerdo a la Tabla XV, en el departamento de Ica han ocurrido grandes terremotos, con magnitud de 6.3 hasta 7.9, de la Tabla XVI asignamos una magnitud de 6.0 a 7.9 como rango de sismos de mayor magnitud que puede provocar daños en el centro urbano del Distrito, correspondiendo un descriptor 0.260 y un peso ecuánime a 0.283.

Tabla XVII. Peso ponderado y descriptores según la intensidad del sismo

PARÁMETRO	INTENSIDAD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.643	
DESCRIPTORES	X1 XI y XLL. Destrucción total, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y son objetos lanzados al aire.	PX1	0.503
	X2 IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado	PX2	0.260

X3	VI, VII y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción.	PX3	0.134
	Daños, ligeros en estructuras de buen diseño		
X4	III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean	PX4	0.068
X5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.	PX5	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XV, los sismos con grandes intensidades van desde VI hasta IX en la escala de Mercalli Modificado, de la Tabla XVII el descriptor será de 0.134 y un ponderado de 0.643, ya que son los sismos que han ocurrido con mayor frecuencia en nuestra región.

- **Parámetros sísmicos**

Zonificación: De acuerdo a [20], se basa de acuerdo a las características que presentan los sismos y su distribución en todo el territorio, y la disminución de la intensidad de las ondas sísmicas con respecto del epicentro, el territorio nacional se divide en cuatro zonas cada zona representa la aceleración máxima horizontal.

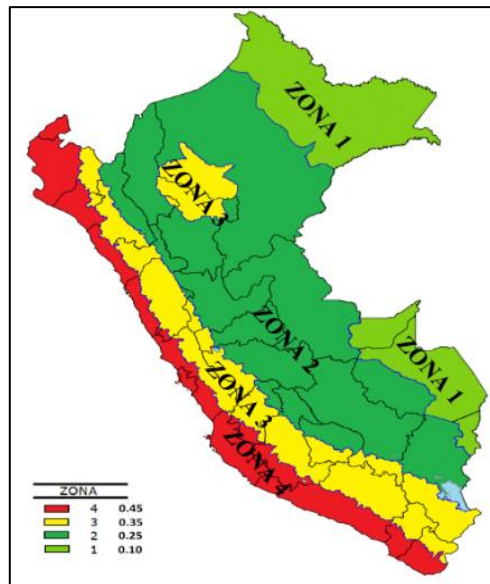


Fig. 7. Mapa de zonificación sísmica del Perú [14]

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fig. 8. Factor zona [14]

De la Figura 7, se observa que el departamento de Ica se encuentra en una zona 4, esto significa que es un área de alta sismicidad. De la Figura 8, a esta región le corresponde el factor $Z=0.45$, este factor indica la aceleración máxima horizontal en terreno rígido.

Factor de suelo: En la normativa E.030 del reglamento de edificaciones [14], menciona perfiles de suelos clasificándolos de acuerdo a los criterios que se denotan en la Figura 9 y al tipo de suelo, estos perfiles son:

Perfil Tipo S0: Roca Dura.

Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos.

Perfil Tipo S2: Suelos intermedios.

Perfil Tipo S3: suelos Blandos.

Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales.

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{s}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

Fig. 9. Valores para perfiles de diferentes tipos suelo [14]

De acuerdo a los resultados de nuestro estudio geotécnico y de nuestro perfil estratigráfico del suelo, corresponde el Perfil Tipo S₃: suelos Blandos, con una velocidad de emisión de ondas de cizalla por debajo de 180 m/s.

Identificado el tipo de suelo según los parámetros sísmicos, seleccionamos el factor “S” y las valores para “T_p” y “T_L” de las posteriores tablas.

FACTOR DE SUELO “S”					
ZONA	SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
	Z ₄		0,80	1,00	1,05
Z ₃		0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂		0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁		0,80	1,00	1,60	2,00

Fig. 10. Factor sísmico del suelo [14]

PERIODOS “T _P ” Y “T _L ”				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fig. 11. Periodos TP y TL [14]

De las Figuras 10 y 11, obtenemos nuestro valor S=1,10 y nuestro valor para T_p = 1,0 y T_L=1,6 respectivamente.

Factor de amplificación: Según la normativa E.030 [14, p. 17], este coeficiente se detalla como la causa que incrementa la aceleración estructural respecto de la aceleración en el terreno.

Se determina con las siguientes fórmulas:

$$\text{Caso 1 Si, } T < T_p, \text{ entonces } C = 2,5$$

$$\text{Caso 2 Si, } T_p < T < T_L, \text{ entonces } C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

Caos 3 Si, $T > T_p$, entonces $C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

Donde T, es el tiempo de vibración u oscilación de una estructura, el cual está definido según la norma E.030 [14, p. 27], por la siguiente expresión:

$$T = \frac{H_n}{C_T} \quad \text{Ecuación 8}$$

Donde, Hn viene a ser la altura total de la estructura y CT viene a ser el valor determinado para la resistencia de componentes con respecto a su dirección.

$C_T = 35$	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente: a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte. b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostamiento.
$C_T = 45$	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean: a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras. b) Pórticos de acero arriostrados.
$C_T = 60$	Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

Fig. 12. Valor de CT según el tipo de edificación [14]

Las viviendas en su gran mayoría, en el centro urbano de San Juan Bautista son de albañilería confinada, correspondiendo un valor de $C_T=60$, la altura de las viviendas de 1 piso es de 3.20m, 2 pisos 5.90m y de 3 pisos 8.55m, reemplazamos los valores en la Ecuación 8:

Viviendas de 1 piso : $T = 0.053 \text{ seg.}$ $T < T_p$, donde $T_p=1,0$

Viviendas de 2 pisos : $T = 0.098 \text{ seg.}$ $T < T_p$, donde $T_p=1,0$

Viviendas de 3pisos : $T = 0.143 \text{ seg.}$ $T < T_p$, donde $T_p=1,0$

Por lo tanto, el valor de amplificación para la vivienda de 1, 2 y 3 pisos, corresponde a $C=2.5$

Factor Uso: De acuerdo a la norma E.030 [14], clasifica las construcciones dependiendo la significancia que tienen, de la Figura 13, obtenemos como resultado que las edificaciones del centro urbano del distrito, corresponden a la categoría “C” con un factor de uso de $U=1,0$.

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fig. 13. Factor de uso [14]

Una vez realizada la asignación de parámetros sísmicos acorde a la normativa E.030 del reglamento, empleamos la siguiente tabla del CENEPRED, a través del cual evaluamos el valor de la fuerza pico de sacudimiento que experimenta el terreno durante un sismo de acuerdo a nuestra zonificación, a fin de seleccionar el rango del descriptor al que pertenece y un peso ponderado.

Tabla XVIII. Peso ponderado y descriptores según la aceleración máxima del suelo (PGA)

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	ACELERACIÓN DEL	PESO PONDERADO:	
		SUELO		0.074
	AS1	$PGA \geq 0.45g$	PAS1	0.503
	AS2	$0.35g \leq PGA < 0.45g$	PAS2	0.260
	AS3	$0.25g \leq PGA < 0.35g$	PAS3	0.134
	AS4	$0.10g \leq PGA < 0.25g$	PAS4	0.068
	AS5	$PGA < 0.10g$	PAS5	0.035

Nota: CENEPRED, adaptado de la norma E.030 (1 g = 980cm/s²) [18]

De las Figuras 7 y 8, la aceleración del suelo es igual a 0.45g, de la Tabla XVIII se selecciona un descriptor PAS1 de 0.503 y un peso ponderado de 0,074.

De las tablas del CENEPRED empleadas en la evaluación del peligro geológico Tablas (III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII), y del peligro sísmico Tablas (XVI, XVII y XVIII), realizamos la evaluación de la peligrosidad.

Tabla XIX. Evaluación de la peligrosidad

EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD					VALOR DE LA PELIGROSIDAD	0.219
PARAMETROS	DESCRIPTOR	PESO PONDERADO	VALOR PARCIAL	SUMA		
FACTORES CONDICIONANTES						
1	Relieve	0.035	0.145	0.005		
2	Tipo de suelo	0.134	0.515	0.069		
3	Cobertura vegetal	0.260	0.058	0.015		
4	Uso actual de suelos	0.503	0.282	0.142		
FACTORES DESENCADENANTES						
5	Hidrometeorológico	0.503	0.107	0.054		
6	Geológico	0.503	0.260	0.131		
7	Inducido por el ser humano	0.260	0.633	0.165		
FACTOR INUNDACIÓN						
8	Velocidad de desplazamiento	0.260	0.260	0.068		
9	Cercanía a una fuente de agua	0.068	0.107	0.007		
10	Intensidad media en una hora (mm/h)	0.035	0.633	0.022		
FACTOR SISMICO						
11	Magnitud del sismo	0.260	0.283	0.074		
12	Intensidad del sismo	0.134	0.643	0.086		
13	Aceleración del suelo	0.503	0.074	0.037		

Tabla XX. Nivel de peligrosidad sísmica

NIVEL	RANGO
Peligro muy alto	$0.260 \leq R < 0.503$
Peligro alto	$0.134 \leq R < 0.260$
Peligro medio	$0.068 \leq R < 0.134$
Peligro bajo	$0.035 \leq R < 0.068$

Nota: CENEPRED. [18]

Resultado: el valor de la peligrosidad en la zona estudiada es de 0.219, ubicándose dentro del rango $0.134 \leq R < 0.260$ de la Tabla XX, correspondiéndole un nivel de peligro alto.

3.2. Análisis de la vulnerabilidad

Permite evaluar y cuantificar las pérdidas físicas, sociales y económicas, producidas por un evento sísmico. Para su evaluación se empleó fichas de campo, ver anexo 10.

3.2.1. Dimensión física

- **Parámetro: Material de construcción**

Tabla XXI. Porcentaje de material de construcción de la edificación

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Nº LOTES	PORCENTAJE%
Estera	0	0%
Madera	18	11%
Quincha (Caña con barro)	0	0%
Adobe	37	22%
Ladrillo	111	67%
TOTAL	166	100%

Tabla XXII. Peso Ponderado y descriptores según el material de construcción de la edificación

PARÁMETRO	MATERIAL PREDOMINANTE	PESO PONDERADO: 0.386
DESCRIPTORES	FS1 Estera	PFS1 0.503
	FS2 Madera	PFS2 0.260
	FS3 Quincha (Caña con barro)	PFS3 0.134
	FS4 Adobe	PFS4 0.068
	FS5 Ladrillo	PFS5 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXI, el material de edificación con mayor uso en la zona de investigación es el ladrillo, de la Tabla XXII seleccionamos el ponderado 0.386 y un valor 0.035 para el descriptor.

- **Parámetro: Topografía del terreno**

Tabla XXIII. Topografía del terreno

PENDIENTE DEL TERRENO (P)	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
50%<P≤80%	0	0%
30%<P≤50%	0	0%
20%<P≤30%	0	0%
10%<P≤20%	0	0%
P≤10%	166	100%
TOTAL	166	100%

Tabla XXIV. Peso ponderado y descriptores según la topografía del terreno

PARÁMETRO	PENDIENTE DEL TERRENO (P)	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIPTORES	FS6	50%<P≤80%	PFS6 0.503
	FS7	30%<P≤50%	PFS7 0.260
	FS8	20%<P≤30%	PFS8 0.134
	FS9	10%<P≤20%	PFS9 0.068
	FS10	P≤10%	PFS10 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXIII, se observa que todas las construcciones que se ubican dentro del área de investigación tienen pendiente menor al 10 %, de la Tabla XXIV le asignamos un descriptor de 0.035 y un peso de ponderación de 0.044.

- **Parámetro: Configuración de elevación de la edificación**

Tabla XXV. Configuración de elevación de la edificación en porcentaje

NÚMERO DE PISOS	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
5 pisos a mas	0	0%
4 pisos	0	0%
3 pisos	14	8%
2 pisos	31	19%
1 piso	121	73%
TOTAL	166	100%

Tabla XXVI. Peso ecuánime y descriptores según la configuración de elevación de la edificación

PARÁMETRO		NÚMERO DE PISOS	PESO PONDERADO: 0.068	
DESCRIPTORES	FS11	5 pisos a mas	PFS11	0.503
	FS12	4 pisos	PFS12	0.260
	FS13	3 pisos	PFS13	0.134
	FS14	2 pisos	PFS14	0.068
	FS15	1 piso	PFS15	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

Según la Tabla XXV en la zona de investigación existen edificaciones de 3 pisos como máximo, de la Tabla XXVI para construcciones de 1 piso corresponde un descriptor de 0.035, para 2 pisos un descriptor de 0.068 y para las construcciones de 3 pisos un descriptor de 0.134, todas las edificaciones tendrán un peso ponderado de 0.068.

- **Parámetro: Antigüedad de construcción de la edificación**

Tabla XXVII. Antigüedad de construcción de la edificación

ANTIGÜEDAD EN AÑOS	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
De 40 años a más.	33	20%
De 30 a 40 años	13	8%
De 20 a 30 años	13	8%
De 10 a 20 años	68	41%
Menor a 10 años	39	23%
TOTAL	166	100%

Tabla XXVIII. Peso ecuánime y descriptores según Antigüedad de construcción de la edificación

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	ANTIGÜEDAD EN AÑOS	PESO PONDERADO: 0.111	
		FS16	De 40 años a más.	PFS16
	FS17	De 30 a 40 años	PFS17	0.260
	FS18	De 20 a 30 años	PFS18	0.134
	FS19	De 10 a 20 años	PFS19	0.068
	FS20	Menor a 10 años	PFS20	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXVII, la mayoría de las edificaciones tienen menos de 20 años de antigüedad, esto se debe a que la mayoría fueron construidas después del sismo de Pisco del 2007, de la Tabla XXVIII se le asigna un descriptor de 0.068 y un peso ecuánime a 0.111.

- **Parámetro: Estado de conservación de la edificación**

Tabla XXIX. Estado de conservación de la edificación

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
Muy malo	10	6%
Malo	26	16%
Regular	76	46%
Bueno	52	31%
Muy Bueno	2	1%
TOTAL	166	100%

Tabla XXX. Peso ecuánime y descriptores según Estado de conservación de la edificación

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.236	
		FS21	MUY MALO: Las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS21
	FS22	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, la estructura acusa deterioros que la	PFS22	0.260

	comprometen, aunque sin peligro de desplome. Los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.		
FS23	REGULAR: Reciben mantenimiento esporádico, las estructuras no tienen deterioro (en caso de tenerlas no lo compromete y es subsanable) o los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.	PFS23	0.134
FS24	BUENO: Reciben mantenimiento permanente solo tiene ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS24	0.068
FS25	MUY BUENO: Reciben mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno.	PFS25	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXIX, la mayoría de casas se encuentra en un estado regular a bueno. De la Tabla XXX se le asigna a este parámetro un descriptor de 0.134 y una ponderación de 0.236.

- **Parámetro: Cumplimiento con el código de construcción**

Tabla XXXI. Cumplimiento con el código de construcción

VIVIENDAS QUE CUMPLEN CON EL CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
SI	66	40%
NO	100	60%
TOTAL	166	100%

Tabla XXXII. Peso ponderado y descriptores según el Cumplimiento con el código de construcción

		PORCENTAJE DE VIVIENDAS QUE CUMPLEN CON EL CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN		PESO PONDERADO: 0.155	
PARÁMETRO					
DESCRIPTORES	FS26	V<20%	PFS26	0.503	
	FS27	30%<V≤20%	PFS27	0.260	
	FS28	50%≤V≤30%	PFS28	0.134	
	FS29	70≤V≤50%	PFS29	0.068	
	FS30	V>70%	PFS30	0.035	

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXXI, casi la mitad de las viviendas emplearon el código de construcción, de la Tabla XXXII este parámetro tiene un peso ecuánime a 0.155 y un valor de 0.134 para el descriptor.

Se realizó la vulnerabilidad considerando otros aspectos como el factor social y económico, debido a que son aspectos que influyen en la afectación del peligro al que están expuestos.

3.2.2. Dimensión social

- **Parámetro: Grupo etario**

Tabla XXXIII. Grupo etario

RANGO DE EDADES	PERSONAS	PORCENTAJE %
De 0 a 3 años y mayor de 65 años	0	0%
De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	0	0%
De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	100	100%
De 16 a 29 años	0	0%
De 30 a 49 años	66	0%
TOTAL	166	100%

Tabla XXXIV. Peso ponderado y descriptores según el Grupo etario

PARÁMETRO		RANGO DE EDADES	PESO PONDERADO: 0.029	
DESCRIPTORES	FS31	De 0 a 3 años y mayor de 65 años	PFS31	0.503
	FS32	De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	PFS32	0.260
	FS33	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	PFS33	0.134
	FS34	De 16 a 29 años	PFS34	0.068
	FS35	De 30 a 49 años	PFS35	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXXIII, se observa que la población etaria se encuentra en los siguientes rangos de edad 13 a 15, 50 a 59 y 30 a 49. De la Tabla XXXIV se selecciona como descriptor 0.134 y peso ponderado 0.029.

- **Parámetro: Nivel educativo**

Tabla XXXV. Nivel educativo

NIVEL MÁXIMO ALCANZADO	PERSONAS	PORCENTAJE %
Ninguno	9	5%
Inicial	0	0%
Primaria	11	7%
Secundaria	71	43%
Superior	75	45%
TOTAL	166	100%

Tabla XXXVI. Peso ponderado y descriptores según el Nivel educativo

PARÁMETRO		NIVEL MÁXIMO ALCANZADO	PESO PONDERADO: 0.243	
DESCRIPTORES	FS36	Ninguno	PFS36	0.503
	FS37	Inicial	PFS37	0.260
	FS38	Primaria	PFS38	0.134
	FS39	Secundaria	PFS39	0.068
	FS40	Superior	PFS40	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXXV, se observa que la mayor parte de la población tienen estudio superior y secundaria completa, de la Tabla XXXVI seleccionamos el descriptor de 0.035 y el peso ponderado de 0.243.

- **Parámetro: Nivel de pobreza**

Tabla XXXVII. Nivel de pobreza

POBLACIÓN DEBAJO		
DEL NIVEL DE	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
POBREZA (PP)		
Pobreza extrema	10	6%
Muy pobre	64	39%
Pobre	54	33%
No pobre	38	23%
TOTAL	166	100%

Tabla XXXVIII. Peso ponderado y descriptores según el Nivel de pobreza

POBLACIÓN DEBAJO		PESO PONDERADO:	
PARÁMETRO	DEL NIVEL DE	0.045	
POBREZA (PP)			
DESCRIPTORES	FS41	PP \geq 40%	PFS41 0.503
	FS42	30% \leq PP<40%	PFS42 0.260
	FS43	20% \leq PP<30%	PFS43 0.134
	FS44	10% \leq PP<20%	PFS44 0.068
	FS45	PP<10%	PFS45 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XXXVII, se observa que casi el 40% de los habitantes se ubican por debajo del nivel de pobreza, teniendo en cuenta que el nivel de pobreza es de “pobre”, de la Tabla XXXVIII a este parámetro tiene una ponderación 0.045 y de 0.260 como valor del descriptor.

- **Parámetro: Percepción del riesgo**

Tabla XXXIX. Percepción del riesgo

PERCEPCIÓN DEL RIESGO	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
MUY MALO	36	22%
MALO	70	42%
REGULAR	60	36%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	0	0%
TOTAL	166	100%

Tabla XL. Peso ponderado y descriptores según la percepción del riesgo

PARÁMETRO	PERCEPCIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.069
DESCRIPTORES	FS46 MUY MALO: Desconoce los peligros y no percibe el riesgo de su localidad.	PFS46 0.503
	FS47 MALO: Conoce los peligros, pero no percibe el riesgo existente de su localidad	PFS47 0.260
	FS48 REGULAR: Conoce los peligros de su localidad, y percibe el riesgo existente.	PFS48 0.134
	FS49 BUENO: Conoce los peligros de su localidad y se siente segura ante el impacto de los riesgos existentes.	PFS49 0.068
	FS50 MUY BUENO: Están protegida y responde al impacto de los peligros que se presenta en su localidad	PFS50 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

La Tabla XXXIX, señala que los pobladores tienen una percepción del riesgo que va de mala a regular, debido a que en muchos casos se tiene conocimiento de las amenazas a la que están expuestos, pero no perciben las consecuencias

que se generan, de la Tabla XL seleccionamos el descriptor de 0.260 y peso ponderado de 0.069.

- **Parámetro: Actitud de la población**

Tabla XLI. Actitud frente al riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	EDIFICACIONES	PORCENTAJE %
MUY MALO	21	13%
MALO	40	24%
REGULAR	54	33%
BUENO	51	31%
MUY BUENO	0	00%
TOTAL	166	100%

Tabla XLII. Peso ponderado y descriptores según la Actitud frente al riesgo

PARÁMETRO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.342
DESCRIPTORES	FS51 MUY MALO: La mayoría de la población es fatalista, conformista y con desidia	PFS51 0.503
	FS52 MALO: La mayoría de la población es escasamente previsoría	PFS52 0.260
	FS53 REGULAR: Una parte de la población es previsoría en asumir el riesgo, no implementan medidas para prevenir el riesgo.	PFS53 0.134
	FS54 BUENO: Una parte de la población es previsoría en asumir el riesgo, asumen el riesgo, implementan escasas medidas para prevenir el riesgo	PFS54 0.068
	FS55 MUY BUENO: toda la población es previsoría, implementan diversas medidas para prevenir el riesgo	PFS55 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XLI, vemos que la preparación de los habitantes frente al riesgo es de regular a bueno, de la Tabla XLII seleccionamos para este parámetro el descriptor de 0.134 y un peso ponderado de 0.342.

- **Parámetro: Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)**

Tabla XLIII. Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres

CAPACITACIÓN DE LA POBLACIÓN EN GRD	HOGARES	PORCENTAJE %
MUY MALO	90	54%
MALO	72	43%
REGULAR	4	2%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	0	0%
TOTAL	166	100%

Tabla XLIV. Peso ecuánime y descriptores según la Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres

PARÁMETRO	CAPACITACIÓN DE LA POBLACIÓN EN GRD	PESO PONDERADO: 0.163
DESCRIPTORES	FS51 MUY MALO: La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en temas de GRD	PFS56 0.503
	FS52 MALO: Escasa capacitación en temas de GRD.	PFS57 0.260
	FS53 REGULAR: Capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PFS58 0.134
	FS54 BUENO: Capacitación constante en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura total.	PFS59 0.068
	FS55 MUY BUENO: Capacitación constante en temas	PFS60 0.035

concernientes a GRD, actualizándose y participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XLIII, la mayor parte de la población recibe poco o nada con respecto a las capacitaciones en asuntos de gestión de riesgo de desastre, de la Tabla XLIV el descriptor que corresponde es de 0.503 y un peso ponderado de 0.163.

- **Parámetro: Campaña de difusión**

Tabla XLV. Campaña de difusión

CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	HOGARES	PORCENTAJE %
MUY MALO	98	59%
MALO	68	41%
REGULAR	0	0%
BUENO	0	0%
MUY BUENO	0	0%
TOTAL	166	100%

Tabla XLVI. Peso ponderado y descriptores según la Campaña de difusión

PARÁMETRO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO: 0.109	
DESCRIPTORES	FS61 MUY MALO: Los diversos medios de comunicación no difunden información sobre temas relacionados a Gestión del Riesgo de Desastres.	PFS61	0.503
	FS62 MALO: Los medios de comunicación difunden escasa información sobre temas de Gestión del riesgo de Desastres, existe desconocimiento del tema en la mayoría de la población.	PFS62	0.260

FS63	REGULAR: Los medios de comunicación difunden periódicamente información sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, un gran sector de la población tiene conocimiento del tema.	PFS63	0.134
FS64	BUENO: Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, el total de la población tiene conocimiento del tema.	PFS64	0.068
FS65	MUY BUENO: Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.	PFS65	0.035

Nota: CENEPRED. [18]

En la Tabla XLV, muestra que la campaña de difusión de los medios es muy mala debido a que no difunden información sobre contenidos de mitigación y organización frente a situaciones de riesgo. De la Tabla XLVI el descriptor que corresponde es de 0.503 y un peso ponderado de 0.109.

3.2.3. Dimensión económica

- **Parámetro: Ocupación principal**

Tabla XLVII. Ocupación Principal

EMPLEO	PERSONAS	PORCENTAJE %
Trabajador familiar no remunerado	8	5%
Obrero	49	30 %
Empleado	69	42%
Trabajador Independiente	39	23%
Empleador	1	1%
TOTAL	166	100%

Tabla XLVIII. Peso ponderado y descriptores según la Ocupación principal

PARÁMETRO	EMPLEO	PESO PONDERADO: 0.833
DESCRIPTORES	FS66 Trabajador familiar no remunerado	PFS66 0.503
	FS67 Obrero	PFS67 0.260
	FS68 Empleado	PFS68 0.134
	FS69 Trabajador Independiente	PFS69 0.068
	FS70 Empleador	PFS70 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la Tabla XLVII, se observa que la ocupación en cuanto al empleo de la población es: empleados y obreros, de la Tabla XLVIII obtenemos un ponderado 0.833 y un valor para el descriptor de 0.134.

- **Parámetro: Diversificación de la actividad económica**

Tabla XLIX. Diversificación de la actividad económica

POR NÚMERO DE SECTORES	HOGARES	PORCENTAJE %
Fábricas, fundos y haciendas	136	82%
Establecimiento comercial para la canasta familiar	10	6%
Negocios de Hostelería	6	4%
Producción de Pisco y vino	6	4%
Otros	8	5%
TOTAL	166	100%

Tabla L. Peso ponderado y descriptores según la Diversificación de la actividad económica

PARÁMETRO	POR NÚMERO DE SECTORES	PESO PONDERADO: 0.167
DESCRIPTORES	FS71 Mas del 80% en un sector	PFS71 0.503
	FS72 Del 79 al 70% en un sector	PFS72 0.260
	FS73 en 2 sectores	PFS73 0.134
	FS74 Mas de 3 sectores	PFS74 0.068
	FS75 Mas de 4 sectores	PFS75 0.035

Nota: CENEPRED. [18]

De la tabla XLIX, se detalla que la mayor parte de los habitantes investigados no desarrolla nuevos enfoques para los productos, siendo por ello que su principal actividad económica se desarrolla en el campo agrícola, de la Tabla L se selecciona para este parámetro un descriptor de 0.503 y un peso ecuánime de 0.167.

3.2.4. Evaluación de la vulnerabilidad

De las conclusiones conseguidas en las pesquisas se evaluó de la vulnerabilidad, para obtener resultados de manera más detallada se evaluó las edificaciones de manera separada de acuerdo al tipo de edificación, es decir edificaciones de adobe y albañilería confinada, a su vez teniendo en cuenta el número de pisos.

Tabla LI. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de dos pisos

VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES DE DOS PISOS - ALBAÑILERIA CONFINADA						
PARAMETROS	DESCRIPTOR	PESO PONDERADO	VALOR PARCIAL	SUMA	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	
DIMENSION FÍSICA						
1	Material de construcción (Ladrillo)	0.035	0.386	0.014		0.129
2	Topografía del terreno	0.035	0.044	0.002		
3	Configuración de elevación de la edificación	0.068	0.068	0.005		
4	Antigüedad de construcción de la edificación	0.068	0.111	0.008		
5	Estado de conservación de la edificación	0.068	0.236	0.016		
6	Cumplimiento con el código de construcción	0.134	0.155	0.021		
DIMENSION SOCIAL						

7	Grupo etario	0.134	0.029	0.004		
8	Nivel educativo	0.035	0.243	0.008		
9	Nivel de pobreza	0.260	0.045	0.012		
10	Percepción del riesgo	0.134	0.069	0.009	0.126	
11	Actitud de la población	0.068	0.342	0.023		
12	Capacitación en Gestión del riesgo de Desastres (GRD)	0.260	0.163	0.042		
13	Campaña de difusión	0.260	0.109	0.028		
DIMENSION ECONÓMICA						
14	Ocupación Principal	0.134	0.833	0.112		
15	Diversificación de la actividad Económica	0.503	0.167	0.084	0.196	

Tabla LII. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de un piso

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE UN PISO – ALBAÑILERIA CONFINADA						
PARAMETROS	DESCRIPTOR	PESO PONDERADO	VALOR PARCIAL	SUMA		
DIMENSION FÍSICA						
1	Material de construcción (Ladrillo)	0.035	0.386	0.014		
2	Topografía del terreno	0.035	0.044	0.002		
3	Configuración de elevación de la edificación	0.035	0.068	0.002		
4	Antigüedad de construcción de la edificación	0.068	0.111	0.008	0.079	
5	Estado de conservación de la edificación	0.134	0.236	0.032		
6	Cumplimiento con el código de construcción	0.134	0.155	0.021		
DIMENSION SOCIAL						
7	Grupo etario	0.035	0.029	0.001		
8	Nivel educativo	0.035	0.243	0.008		
9	Nivel de pobreza	0.260	0.045	0.012		
10	Percepción del riesgo	0.134	0.069	0.009	0.213	
11	Actitud de la población	0.134	0.342	0.046		
12	Capacitación en Gestión del riesgo de Desastres (GRD)	0.503	0.163	0.082		
13	Campaña de difusión	0.503	0.109	0.055		
DIMENSION ECONÓMICA						
14	Ocupación Principal	0.134	0.833	0.112		
15	Diversificación de la actividad Económica	0.503	0.167	0.084	0.196	
					VALOR DE LA VULNERABILIDAD	0.163

Tabla LIII. Vulnerabilidad sísmica para viviendas de un piso (adobe)

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE UN PISO - ADOBE				
PARAMETROS	DESCRIPTOR	PESO PONDERADO	VALOR PARCIAL	SUMA
DIMENSION FÍSICA				
1	Material de construcción (Adobe)	0.068	0.386	0.026
2	Topografía del terreno	0.035	0.044	0.002
3	Configuración de elevación de la edificación	0.035	0.068	0.002
4	Antigüedad de construcción de la edificación	0.503	0.111	0.056
5	Estado de conservación de la edificación	0.134	0.236	0.032
6	Cumplimiento con el código de construcción	0.134	0.155	0.021
DIMENSION SOCIAL				
7	Grupo etario	0.134	0.029	0.004
8	Nivel educativo	0.068	0.243	0.016
9	Nivel de pobreza	0.260	0.045	0.012
10	Percepción del riesgo	0.26	0.069	0.018
11	Actitud de la población	0.260	0.342	0.089
12	Capacitación en Gestión del riesgo de Desastres (GRD)	0.503	0.163	0.082
13	Campaña de difusión	0.503	0.109	0.055
DIMENSION ECONÓMICA				
14	Ocupación Principal	0.26	0.833	0.217
15	Diversificación de la actividad Económica	0.503	0.167	0.084
				0.138
				0.272
				0.301
				VALOR DE LA VULNERABILIDAD
				0.237

Tabla LIV. Nivel de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
Vulnerabilidad muy alta	$0.260 \leq R < 0.503$
Vulnerabilidad alta	$0.134 \leq R < 0.260$
Vulnerabilidad media	$0.068 \leq R < 0.134$
Vulnerabilidad baja	$0.035 \leq R < 0.068$

Nota: CENEPRED.

Resultados: El nivel de vulnerabilidad en el área de investigación es de 0.129 para las edificaciones de albañilería confinada de 02 pisos, para las edificaciones de un piso de albañilería confinada 0.163 y para las edificaciones de un piso de adobe 0.237, dando un promedio de valor de vulnerabilidad de 0.176, dicho valor se encuentra en el rango de $0.134 \leq R < 0.260$, dando como resultado una vulnerabilidad alta. De los resultados obtenidos se elaboró un mapa de vulnerabilidad observándose en el anexo 12.

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO

FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1.-UBICACIÓN GEOGRAFICA		2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA		3.- FECHA Y HORA		
1 Departamento :				dd	mm	aa
2 Provincia :				Hora : Horas		
3 Distrito :						

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno	
Apellido Materno	
Nombres	

5. DNI

B. DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION		7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)		8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION			
1 Estera, madera o triplay	()	1	50%<Ps80%	()	1	5 pisos a mas	()
2 Adobe o tapia	()	2	30%<Ps50%	()	2	4 pisos	()
3 Quincha (caña con barro)	()	3	20%<Ps30%	()	3	3 pisos	()
4 Piedra con cemento	()	4	10%<Ps20%	()	4	2 pisos	()
5 Ladrillo o bloque de cemento	()	5	Ps10%	()	5	1 piso	()

9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION			
1 De 40 años a mas.	()	1	Muy malo	()			
2 De 30 a 40 años	()	2	Malo	()	1	Si cumple con el codigo de construccion	()
3 De 20 a 30 años	()	3	Regular	()			
4 De 10 a 20 años	()	4	Bueno	()	2	NO cumple con el código de construcción	()
5 Menor a 10 años	()	5	Muy bueno	()			

C. DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO		13.- NIVEL EDUCATIVO		14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA		15.- PERCEPCION DEL RIESGO	
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años	()	1 Ninguno	()	1 Pobreza extrema	()	1 Muy malo	()
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	()	2 Inicial	()	2 Muy pobre	()	2 Malo	()
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3 Primaria	()	3 Pobre	()	3 Regular	()
4 De 16 a 29 años	()	4 Secundaria	()	4 No pobre	()	4 Bueno	()
5 De 30 a 49 años	()	5 Superior	()			5 Muy bueno	()

16.- ACTITUD DE LA POBLACION		17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD		18.- CAMPAÑA DE DIFUSION	
1 Muy malo	()	1 Muy malo	()	1 Muy malo	()
2 Malo	()	2 Malo	()	2 Malo	()
3 Regular	()	3 Regular	()	3 Regular	()
4 Bueno	()	4 Bueno	()	4 Bueno	()
5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()

D. DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL		20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	
1 Obrero	()	1 Fábricas, fundos y haciendas	()
2 Trabajador familiar no remunerado	()	2 Establecimiento comercial para la canasta familiar	()
3 Empleado	()	3 Negocios de hostelería	()
4 Trabajador independiente	()	4 Produccion de bebidas de pisco y vino	()
5 Empleador	()	5 Otros	()

Fig. 14. Ficha de campo para evaluar la vulnerabilidad

3.3. Cuantificación de las pérdidas

Según el CENEPRED [18, p. 151] La cuantificación de los daños y/o pérdidas ocasionadas por la amenaza se refleja en los costes financieros estimados asociados a la afectación de los componentes expuestos. Asimismo, el deterioro de los acabados interior y exterior, pérdida total de mobiliario, equipos y aparatos, días en que un sujeto deja de recibir un salario o deja de producir por la afectación del peligro. Estos costes varían según el tipo de infraestructura y el nivel del daño ocasionado. Luego de resolver con cierta exactitud la cuantía de elementos expuestos del lugar, el posterior paso lógico es resolver el coste estimado de la pérdida y/o daño resultante.

Tabla LV. Costo de Edificaciones

TIPOLOGÍA	VALORES UNITARIOS POR PATIDAS POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA							SUB
	ESTRUCTURALES			ACABADOS		INSTALACIONES		TOTAL
	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimiento	Baños	Eléctricas y sanitarias	En soles
Adobe	176.69	45.30	44.08	81.03	58.66	32.48	38.04	476.28
Albañilería	259.53	191.45	49.94	81.03	71.54	32.48	69.16	755.13
Concreto - Armado	377.03	191.45	109.15	81.03	71.54	60.88	95.15	986.23

Nota: Diario el Peruano [24]

Tabla LVI. Costo de edificaciones – depreciación

TIPOLOGÍA	DEPRECIACIÓN	TOTAL, POR m2	
		SOLES S/.	DÓLARES \$
Adobe	50.00%	238.14	63.00
Albañilería	27.00%	551.24	145.83
Concreto armado	9.00%	897.47	237.43

Nota: Adaptado del CENEPRED [18]

- **Probabilidad de afectación en el sector social**

Tabla LVII. Afectación de servicios

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (KM)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL	
				Nº	S/.
Red de agua potable	13.50	PVC	1'500,000	1	1'500,000
Red de desagüe	13.50	PVC	2'000,000	1	2'000,000
Red de electricidad	13.50	Cobre	1'000,000	1	1'000,000

Nota: Adaptado del CENEPRED [18]

Tabla LVIII. Infraestructura y elementos expuestos

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (KM)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL	
				Nº	S/.
Vías urbanas	2.09	-Asfalto y veredas de concreto	540,000	1	270,000
Carreteras afirmadas	0.50	Afirmado	80,000	1	40,000
Carreteras asfaltadas	0.66	Asfalto	153,600	1	86,800
Puentes vehiculares	0.030	Modular	1'100,000	1	
	0.010	Concreto	50,000	1	1'200,000
	0.010	Concreto	50,000	1	
Canales de riego	0.59	Tierra	4,000	1	4,000
Defensas ribereñas	0.18	Enrocado	200,000	1	200,000
Reservorios	2 und	concreto	1'000,000	2	2'000,000

Nota: Adaptado del CENEPRED [18]

- **Probabilidad de afectación en el sector económico**

Tabla LIX. Actividad primaria económica

SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD DE MEDIDA	MEDIDA CORRECTIVA	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL	
				Nº	S/.
Agricultura	Has	-Control sanitario -comercialización -Calidad	140,400	40	5,616,000
Vitivinícola	Litro	-Control sanitario -comercialización -Calidad	15	30,000	45,000

Nota: Adaptado del CENEPRED [18]

Tabla LX. Probabilidad de afectación en el ambiente

SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL	
				Nº	S/.
Zonas intangibles	M2	Ladrillo	1,000	2,110	2'110,000

Nota: Adaptado del CENEPRED [18]

En zonas intangibles con afectación en el ambiente cuenta con el cementerio con 5,000m2

3.4. Determinación del riesgo

Para su determinación se utilizará un método simplificado propuesto por el CENEPRED [18, p. 156] que consiste una matriz donde se introducirán los valores obtenidos de la peligrosidad y vulnerabilidad, la intersección de estos valores da como resultado el riesgo.

Tabla LXI. Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Nota: CENEPRED [18]

Tabla LXII. Nivel de Riesgo

NIVEL	RANGO
Riesgo muy alto	$0.068 \leq R < 0.253$
Riesgo alto	$0.018 \leq R < 0.068$
Riesgo medio	$0.005 \leq R < 0.018$
Riesgo bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Nota: CENEPRED [18]

De los resultados se obtuvo, un valor de peligrosidad de 0.219 y una vulnerabilidad con un valor de 0.176, por lo tanto, de la Tabla LXI el valor del riesgo es de 0.068, en la Tabla LXII este valor se encuentra en el rango $0.068 \leq R < 0.253$ resultando un riesgo muy alto.

IV. DISCUSIÓN

1. Conforme al objetivo general, se realizó la caracterización del suelo definiendo sus parámetros sísmicos y geotécnicos, esto permitió obtener como resultado dos zonas con características diferentes cada una, a su vez también se realizó estudios geológicos para evaluar el nivel de peligro y de vulnerabilidad sísmica, esto influye en la reducción del riesgo ya que se puede evitar pérdidas humanas, materiales y reducir los daños en las estructuras. Se concuerda con Vargas Centanaro [5] con la valuación de la vulnerabilidad sísmica, sin embargo, empleó la propuesta de BENEDETTI Y PETRINI debido a que estudio se centró en edificaciones aporticadas, acero y hormigón armado, en nuestro estudio se utilizó la metodología del CENEPRED por que se adapta mejor a los diversos tipos de edificación existentes en el lugar como viviendas de quincha, estera, adobe y ladrillo. Por su parte Lloella Gonzales [13] determinó la vulnerabilidad basándose en datos estadísticos de la población, de la misma forma la indagación conseguida se basó en datos estadísticos a través de encuestas.
2. Con respecto al objetivo específico 1, como se pudo observar las características geológicas nos permiten conocer rasgos geomorfológicos, hidrológicos y litológicos así como también la configuración topográfica de la zona en investigación permitiendo evaluar zonas vulnerables debido a fenómenos naturales, la información geológica se obtuvo de los mapas temáticos publicados por el INGEMMET, por otro lado se concuerda con la investigación de Nina Figueroa [10] debido a que en su estudio donde realizó la zonificación para la ciudad de huacho, también empleó estos mapas temáticos.
3. Con respecto al objetivo específico 2, se realizó la determinación del peligro sísmico recopilando los sismos más devastadores que han ocurrido en la región, también se definió los parámetros de sismicidad del suelo empleando la norma E.030 sismorresistente, por último se empleó la propuesta del CENEPRED para estimar el nivel de peligro sísmico, sin embargo Chávez Cueva [4] empleó métodos geoestadísticos a través de un software de modelos de interpolación como el kriging ordinario permitiendo predecir valores de intensidad de momento de sismos a partir de datos sísmicos ya conocidos, por otro, lado Lara Montani & Alva Hurtado [12] y Mitma Montes & Alva Hurtado [11], emplearon el criterio formulado por Cornell, basándose en la posibilidad de ocurrencia de un sismo en un lugar y lapso de tiempo determinado con una magnitud definida, a fin de determinar el peligro sísmico, a diferencia de otros métodos la metodología del CENEPRED nos permite determinar el peligro sísmico, basándose únicamente en los datos de sismos que han sido registrados seleccionando el de mayor importancia tanto en magnitud intensidad y aceleración.
4. Con respecto al objetivo específico 3, se realizó la caracterización de los parámetros geotécnicos del suelo a través de los ensayos de laboratorios y de campo, se realizaron

ensayos granulométricos y su clasificación de suelos (SUCS), obteniendo un perfil estratigráfico, se realizó el corte directo para determinar su capacidad de carga, también se obtuvo la densidad de campo durante la realización de las calicatas. El resultado se contrastó con lo elaborado por López Flores & Robayo Gonzales [3] ya que en su investigación realizó los mismos ensayos a fin de poder definir sus parámetros de resistencia esto le permitió elaborar mapas temáticos definiendo 5 zonas con diferentes características geotécnicas. Por otro lado, se concuerda con Tavera [6], [7] y Dueñas Galdós [8] en la determinación del valor de la capacidad de carga, utilizando la ecuación de Terzaghi, luego de haber realizado el ensayo de corte directo.

5. Con respecto al objetivo específico 4, se determinó parámetros dinámicos a través de tablas de correlación con otros ensayos esto con el fin de determinar cómo se comporta el suelo ante la ocurrencia de un acontecimiento sísmológico a nivel de la cota de fundación, los parámetros considerados fueron el coeficiente de balasto y el módulo de elasticidad del terreno. Se concuerda con Cruzado Mejía [9] al determinar parámetros dinámicos del suelo con el fin de analizar el comportamiento del suelo con la cimentación, sin embargo, la metodología aplicada fue diferente ya que usó ensayos de refracción sísmica debido a que el tipo de cimiento era para una edificación importante como una presa de relaves, sin embargo, en nuestra zona de estudio solo se encuentran cimentaciones para edificaciones pequeñas como viviendas 1 y 2 pisos. Del mismo modo Pilay Pozo & Solano Mejillón [1] y Toledo Riquelme [2], determinaron sus parámetros dinámicos del suelo empleando microtemores para determinar la vibración natural del suelo, y hallar la velocidad de transmisión de las ondas de cizallamiento hasta un fondo de 30 metros.

V. CONCLUSIONES

1. Según el objetivo general, en esta tesis se demostró que la determinación de la peligrosidad y vulnerabilidad indican el nivel de riesgo al que se encuentra sometido el sector urbano, sin embargo el factor más importante fue el estudio geotécnico porque a través de la caracterización del suelo complementó la información adquirida, obteniendo 2 zonas con características diferentes indicando que el suelo no es el mismo y que se comporta distinto de acuerdo a su composición, la información proporcionada por la zonificación geotécnica permite reducir los índices de riesgo, ya que se tomarán medidas para reducir los daños que puedan producirse en las edificaciones del área urbana del distrito.
2. Según el objetivo específico 1, se concluyó que el estudio geológico es de vital importancia porque generan información fundamental acerca de la composición topográfica del lugar, se evaluó el nivel de peligro geológico, dando como resultado un valor de 0.226, encontrándose en el rango de $0.134 \leq R < 0.260$, indicando un nivel de peligro geológico alto, teniendo como parámetros influyentes el uso y tipo de suelo, así como también el factor inundación debido a la cercanía del río Ica al centro urbano.
3. Según el objetivo específico 2, se evaluó que a través del peligro sísmico nos conlleva a establecer el nivel de peligrosidad sísmica a la que las edificaciones están expuestas, dando como resultado el valor de 0.197, encontrándose dentro del rango $0.134 \leq R < 0.260$, indicando un nivel de peligro sísmico alto, siendo lo más importante los parámetros sísmicos del suelo (factor suelo S3, norma E.030), y la identificación de los sismos más importantes teniendo el de mayor magnitud 8.4 e intensidad de IX.
4. Según el objetivo específico 3, en esta tesis se determinó que los parámetros geotécnicos permiten fijar los rasgos característicos de cada capa del suelo en base a su configuración y estructura interna, así como el espesor de cada estrato, siendo lo más importante la clasificación del suelo porque indica la conformación de su estructura, (SP-SC-SM) es decir, arena mal graduada arcillosa-limosa de baja plasticidad para la zona I y (SP) arena eólica mal graduada para la zona II, la capacidad de carga obtenida (Zona I= 4.01 kg/cm², Zona II= 2.46 kg/cm²); en cuanto a la carga admisible (zona I = 1.34 kg/cm², zona II=0.82 kg/cm²)
5. Según el objetivo específico 4, en esta tesis se determinó el grado de influencia de los parámetros dinámicos porque permitió analizar el comportamiento del suelo con la cimentación, como parámetros influyentes se determinó el coeficiente de balasto (zona I = 1.973 kg/cm³, zona II= 1.705 kg/cm³) y el módulo de elasticidad del suelo (zona I= 147.96 kg/cm², zona II= 80.70 kg/cm²), con esta información se puede controlar los asentamientos que experimenta el suelo al recibir la carga de la estructura.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar indagaciones sobre microzonificación sísmológica en San Juan Bautista con el fin de poder caracterizar de manera más detallada nuevos factores enfocados a saber cómo actúa el suelo ante la acción fuerzas internas y la evaluación de los peligros a los que están expuestas las edificaciones, por ello es importante que las autoridades del distrito desarrollen un programa de prevención de desastres.
2. Informar a la población del distrito, que se encuentran expuestos a peligros geológicos por inundación y por el tipo de suelo, para que se puedan gestionar acciones de protección, en el caso de inundaciones como defensas ribereñas o diques, teniendo en consideración que la zona está cubierta en su mayoría por arena de origen eólico.
3. Emplear los parámetros sísmicos obtenidos en la presente investigación, los cuales se analizaron con los valores establecidos en la normativa E.030 sísmo resistente, esto permitirá lograr un desarrollo sostenible reduciendo el índice de riesgo.
4. Se recomienda a los profesionales de ingeniería que los parámetros geotécnicos sean considerados en el diseño de las futuras edificaciones con el objetivo de disminuir los problemas de vulnerabilidad, adicionalmente estos parámetros nos permiten fijar el tipo de edificación, frecuentemente el estudio de suelo no se realiza, como se sabe una gran parte de viviendas en el distrito son autoconstruidas.
5. Se recomienda que a los profesionales de ingeniería que la cimentación de las futuras edificaciones sea diseñada de tal manera que la carga de la edificación sea menor a la resistencia del suelo, para evitar asentamientos, por ello es necesario que se tome en cuenta los parámetros dinámicos desarrollados en esta investigación.

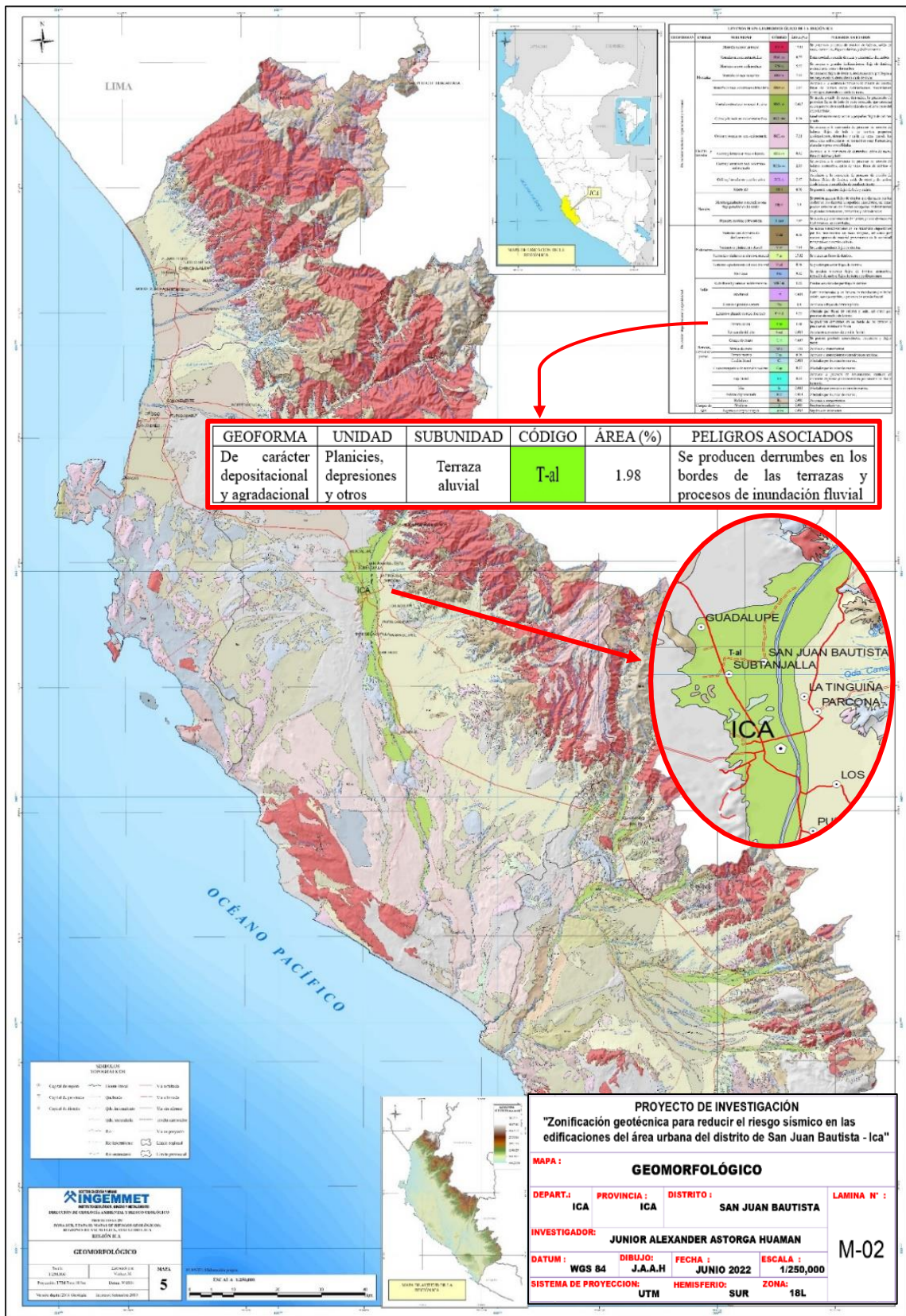
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. L. Pilay Pozo y V. O. Solano Mejillón, Caracterización geotécnica y Microzonificación Sísmica en el área urbana de la ciudad de Pelileo, provincia de Tungurahua, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2019.
- [2] G. Toledo Riquelme, Aportes para una nueva zonificación geotécnica de viña del mar : estimación de la amplificación sísmica en la cuenca del marga - marga., Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Obras Civiles, 2017.
- [3] L. V. Lopez Florez y F. A. Robayo Gonzalez, Zonificación Geotécnica preliminar del casco urbano del municipio de Barrancabermeja, Santander, Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería, 2007.
- [4] Á. P. Chávez Cueva, Zonificación sísmica para la ciudad de Esmeraldas, aplicando técnicas geoestadísticas y análisis geológicos, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Postgrados, 2013.
- [5] J. A. Vargas Centanaro, Riesgo Sísmico en edificaciones de la zona norte de la ciudad de milagro, Universidad de Especialidades Espiritu Santo, Escuela de Ingeniería Civil, 2015.
- [6] H. Tavera, «Zonificación Sísmica - Geotécnica ciudad de Arequipa - cercado,» IGP - Subdirección de ciencias de la Tierra Sólida - SCTS, Lima, 2014.
- [7] H. Tavera, «Zonificación Sísmica - Geotécnica del área urbana de carapongo Lurigancho - Chosica (comportamiento dinámico del suelo),» Instituto Geofísico del Perú - IGP, Lima, 2012.
- [8] R. D. Dueñas Galdos, Zonificación de suelos en el área urbana de carapongo (Lima metropolitana), aplicando métodos sísmicos y geotécnicos, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Geología, Geofísica y Minas, 2014.
- [9] F. Cruzado Mejía, Zonificación Geotécnica para la cimentación de la presa de relaves fraylones - proyecto la arena - La Libertad, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2014.
- [10] V. Nina Figueroa, Clasificación geofísica y geotécnica de suelos en la ciudad de Huacho (Lima) aplicando la norma de construcción sismorresistente E-030, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de geología, Geofísica y Minas, 2016.

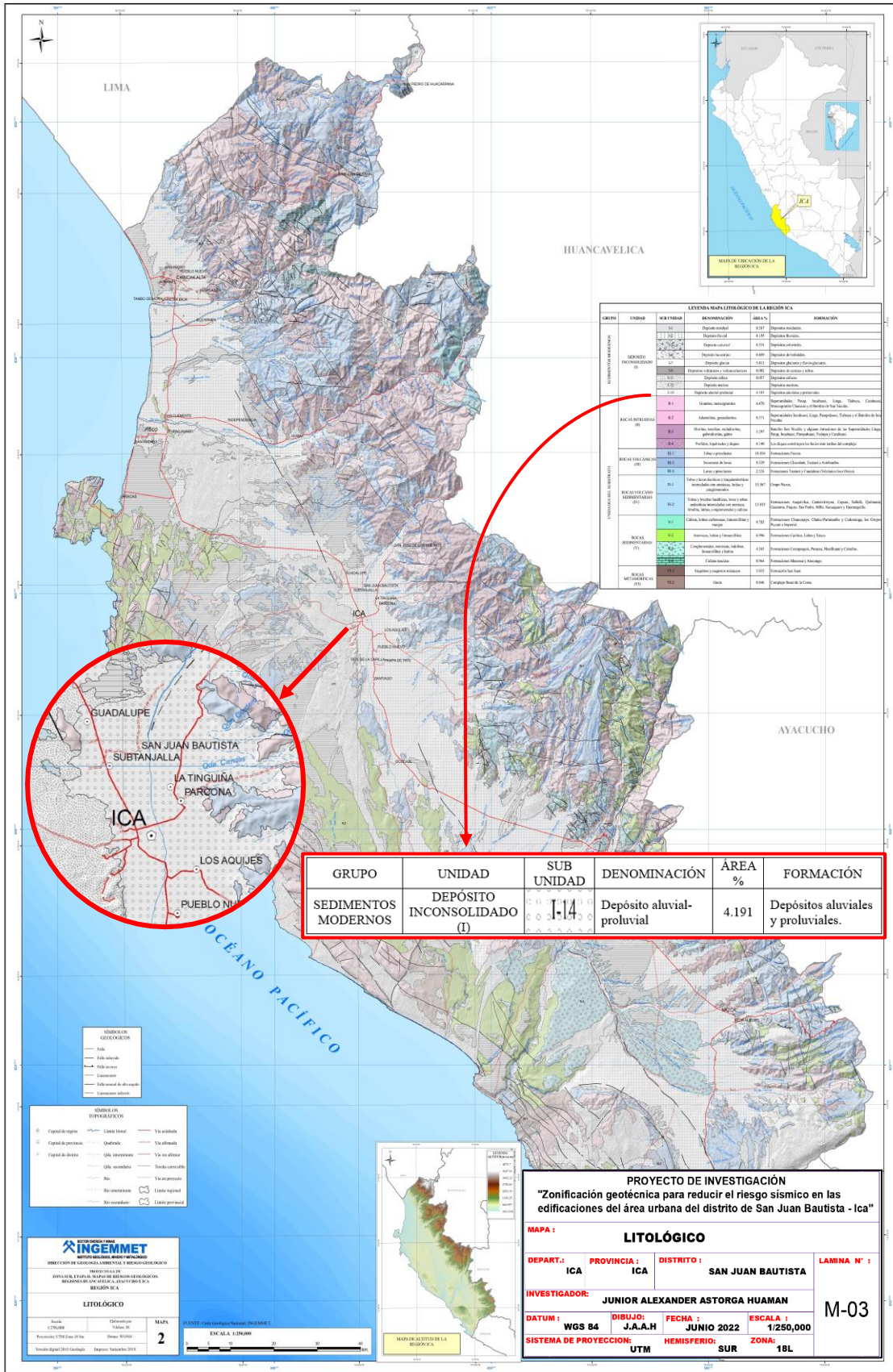
- [11] G. J. Mitma Montes y J. E. Alva Hurtado, Microzonificación de la ciudad de Ica frente a sismos e inundaciones, Primera ed., Lima: Guzlop editoras, 2011.
- [12] J. I. Lara Montani y J. E. Alva Hurtado, «Microzonificación sísmica de la ciudad de Ica,» Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, 1994.
- [13] E. Lloclla Gonzales, «Evaluación del riesgo sísmico en los distritos de Ica, Parcona y la Tinguiña,» Ica, 2005.
- [14] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030 Diseño Sismorresistente, Lima: Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción - SENCICO, 2020.
- [15] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.050 Suelos Y Cimentaciones, Lima: Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción - SENCICO, 2020.
- [16] M. Borja suárez, Metodología de la investigación científica para ingenieros, Chiclayo, 2012.
- [17] H. Sánchez Carlessi, C. Reyes Romero y K. Mejía Sáenz, Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, Primera ed., Lima: Universidad Ricardo Palma, 2018.
- [18] CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos, Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, Segunda ed., Lima: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2014.
- [19] E. A. Nantes, «El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones,» *Revista de la escuela de perfeccionamiento en investigación operativa*, vol. 27, nº 46, pp. 54-73, noviembre 2019.
- [20] M. Vilchez Mata, M. Ochoa Zubiata y W. Pari Pinto, Peligro Geológico en la Región Ica - Boletín Serie C: Geodinámica e ingeniería Geológica, vol. 67, Lima: INGEMMET - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2019.
- [21] CENEPRED, «Inundaciones y movimientos en masas,» Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del riesgo de Desastres), Lima, 2021.
- [22] B. M. Das, Fundamentos de ingeniería de cimentaciones, Séptima ed., México: Cengage Learning Editores, 2012.

- [23] J. G. Cortés Mena, Estudio exploratorio para la determinación del coeficiente de balasto a partir de ensayos en laboratorio para suelos cohesivos, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Construcción, 2010.
- [24] Resolución Ministerial N°425-2022-VIVIENDA, *Valores Unitarios Oficiales de Edificación*, Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, 2022.

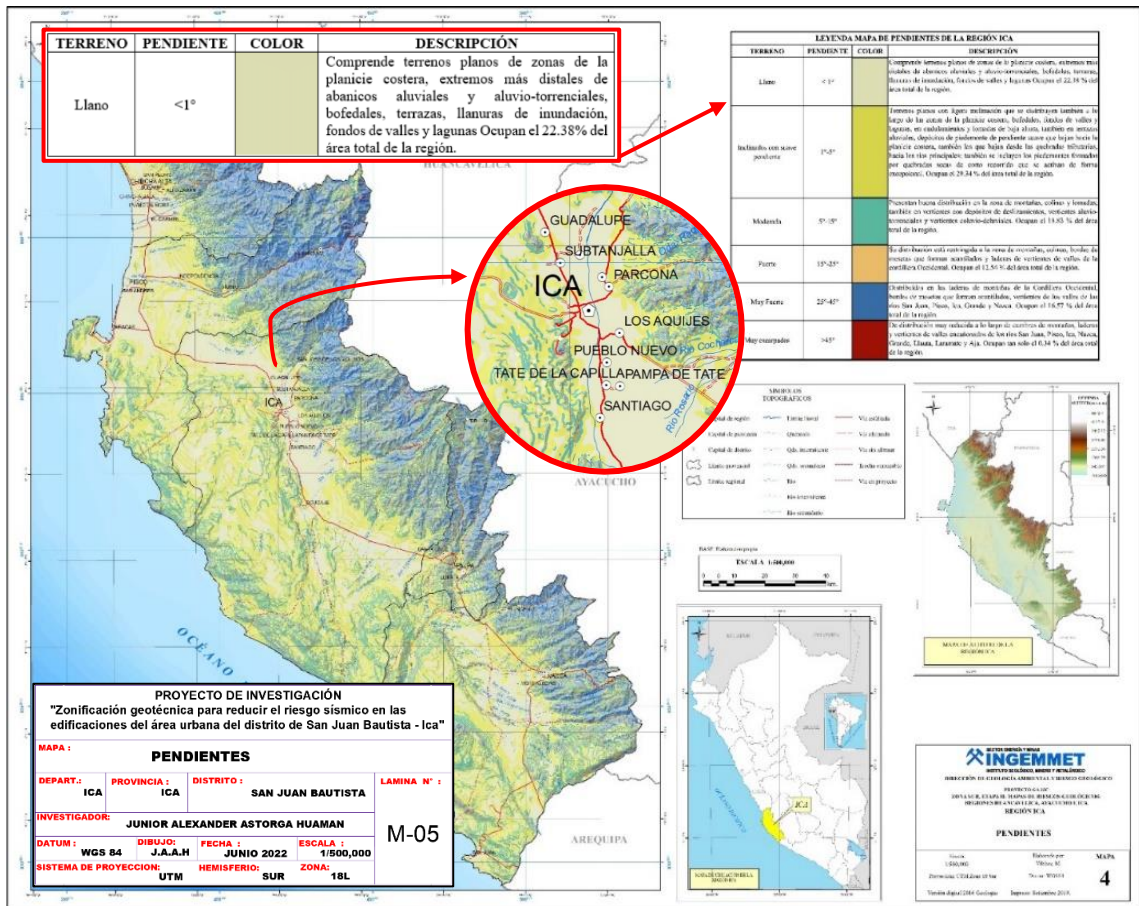
Mapa geomorfológico



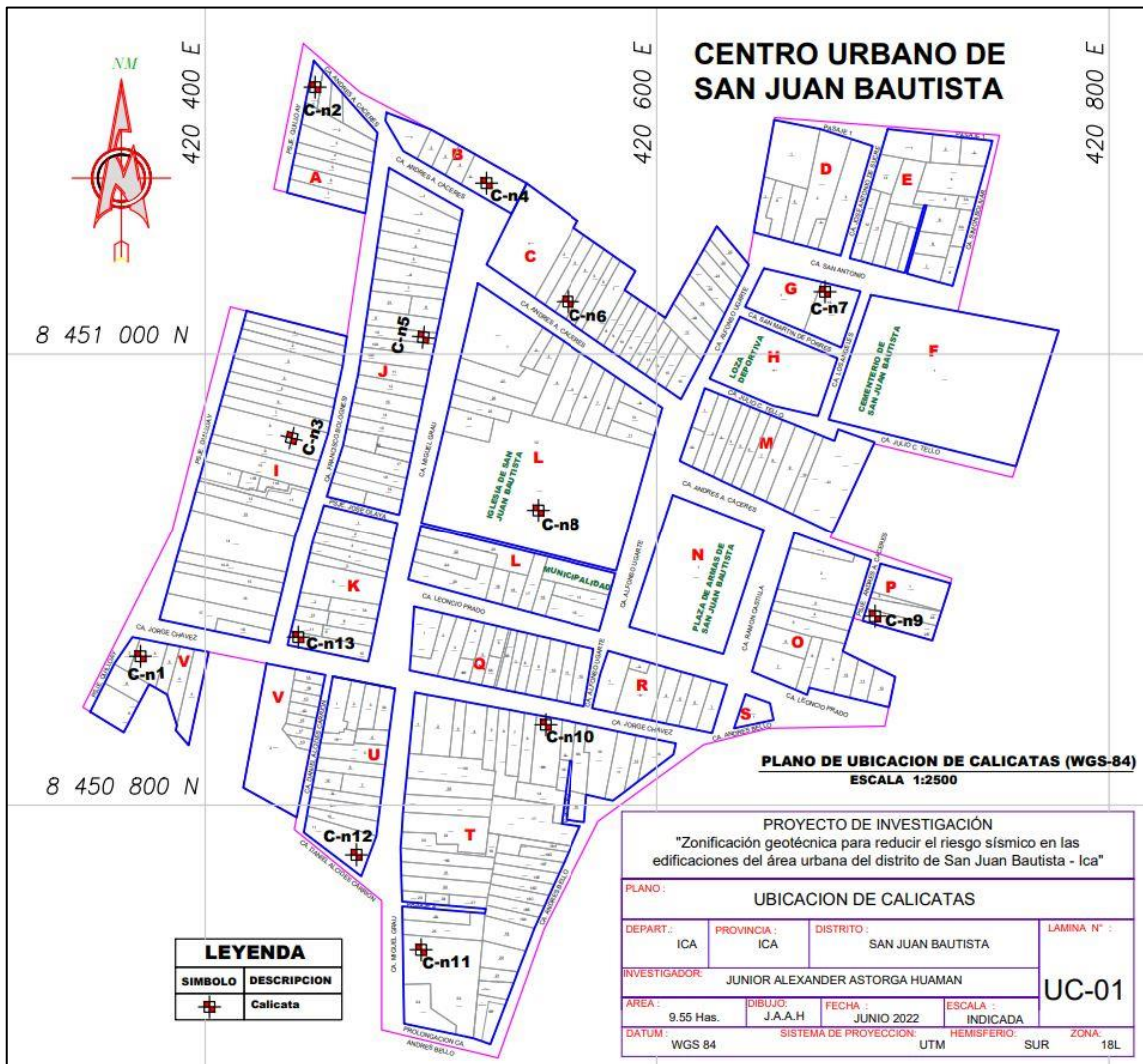
Mapa litológico



Mapa de pendientes



Anexo 2: Plano de ubicación de calicatas



Anexo 3: Perfiles estratigráficos

COTA mt.		ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10		E - 1	RELLENO		BEIGE CLARO	Relleno contaminado con presencia de restos de abobe, raices y materia organica, no apto para fundar cimentaciones
0.20						
0.30		E - 2	SP-SC		MARRON CLARO	Arena pobremente graduada ligeramente arcillosa con particulas de arcilla entre 5% a 12%, en estado semi compacto, húmeda con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón claro.
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90		E - 3	SP-SC-SM		MARRON OSCURO	Arena pobremente graduada ligeramente limoarcillosa, semidensa, húmeda con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante conformada por arena de textura granular de color beige amarillento acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marron oscuro
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 02	
ELABORADO POR:	: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL			NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION	: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA			TIPO DE EXPLORACION CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN	: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE ANDRES AVELINO CACERES - MANZANA "A" LOTE 01			PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	RELLENO		BEIGE CLARO	Relleno contaminado con presencia de restos de abobe, botellas, costales raices y materia organica, no apto para fundar cimentaciones
	E - 2	SP - SM-SC		MARRON CLARO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa compacta poco húmeda, textura fina, semidensa, estrato estable y con densidad natural $\delta = 1.45 \text{Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón claro
	E - 3	SP - SM		MARRON OSURO	Arena pobremente graduada, con presencia de partículas limosas, húmeda, semidensa, con densidad natural $\delta = 1.53 \text{Ton/m}^3$ Matriz predominante conformada por arena de textura granular de color beige amarillento acompañado de limo inorgánico de baja plasticidad de color marron oscuro



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 03	
ELABORADO POR:		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION:		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SISMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE FRANCISCO BOLOGNESI - MANZANA "I" LOTE 08		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		MARRON ROJIZO	Capa superficial de relleno de terreno de cultivo de uso agrícola, semihumedo compacto, de textura suave, estructura masiva arcilloso con algunas manchas negras.
0.20					
0.30	E - 2	SP-SC - SM		BEIGE OSCURO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa poco compacto, semi humedo, suelo heterogeneo, de textura un poco suave al tacto con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marrón claro.
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30	E - 3	SP-SC - SM		MARRON OSURO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa poco compacto, semi humedo, suelo heterogeneo, de textura un poco suave al tacto con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro.
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 04	
ELABORADO POR		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE ANDRES AVELINO CACERES - MANZANA "B" LOTE 05		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90	E - 1	RELLENO		BEIGE CLARO	Relleno contaminado con presencia de restos de abobe, botellas, costales raices y materia organica, no apto para fundar cimentaciones, contenido de residuos
1.00 1.10 1.20 1.30	E - 2	SP-SC-SM		PLOMO CLARO	Arena pobremente graduada Limo arcillosa , poco húmeda, con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$
1.40 1.50 1.60	E - 3	SP-SC-SM		MARRON AMARILLENTO	Arena Limo arcillosa compacto poco húmeda, con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$
1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 4	SP		PLOMO AMARILLENTO	Arena pobremente graduada, húmeda semidensa y textura granular con densidad natural $\delta = 1.56 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante conformada por arena no plástica, de textura granular de color plomo amarillento



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 05	
ELABORADO POR:		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE MIGUEL GRAU - MANZANA "J" LOTE 10		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mt.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		BEIGE CLARO	Suelo contaminado con restos de asfalto, suelo conformado por presencia de limos y poca presencia de grava, semi compacto.
	E - 2	SP-SC - SM		MARRON OSURO	Arena pobremente graduada, Limo arcillosa poco compacto semi humedo, suelo heterogeneo, textura un poco suave al tacto con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$, Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro
	E - 3	SP - SC		GRIS CLARO	Suelo Heterogéneo, conformado por mezclas de arena pobremente graduada con presencia de particulas limoarcillosas, semi compacta, parcialmente seca, textura arenoso, sensación poco aspera al tacto con densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color plomo claro.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 06	
ELABORADO POR	: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL			NIVEL FREATICO:	NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO
PROYECTO INVESTIGACION	: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA			TIPO DE EXPLORACION:	CALICATA A CIELO ABIERTO
UBICACIÓN	: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE ANDRES A. CACERES - MANZANA "C" LOTE 04			PROF. DE CALICATA:	0.00 a 3.00 mt.
				FECHA:	JULIO 2021
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	RELLENO		MARRON CLARO	Relleno orgánico contaminado con presencia de basura
	E - 2	SP		GRISACEO	Arena mal graduada, inestable y seca con densidad natural $\delta = 1.75 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro
	E - 3	SP-SM - SC		MARRON ROJIZO	Arena pobremente graduada, limoarcillosa de baja plasticidad con densidad natural $\delta = 1.53 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón rojizo
	E - 4	SW - SM		MARRON OSCURO	Arena bien graduada limosa bien graduada húmeda, con densidad natural $\delta = 1.72 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante conformada por arena de textura granular de color beige amarillento acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marron oscuro



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 07	
ELABORADO POR		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE SAN ANTONIO - MANZANA "G" LOTE 1A		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	RELLENO		MARRON CLARO	Relleno, presenta raíces, suelo Organico
	E - 2	SP		BEIGE CLARO AMARILLENTO	Estrato de arena mal graduada, de origen eólico, presenta baja humedad, suelo granular, suelo homogéneo, no plástico, densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color Beige claro amarillento.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 08	
ELABORADO POR:		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION:		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE ALFONSO UGARTE - MANZANA "L" LOTE 12		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		BEIGE OSCURO	Capa superficial contaminada con presencia de raices
	E - 2	SP-SM - SC		MARRON OSCURO	Suelo Heterogéneo conformado con presencia de arena pobremente graduada, Limoarcillosa, semi seco estable semi compacto con densidad natural $\bar{\sigma} = 1.45 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro
	E - 3	SP		BEIGE CLARO AMARILLENTO	Suelo arena de origen eólico, no plástica, poco estable seco, estructura granular netamente friccionante con densidad natural $\bar{\sigma} = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color beige claro amarillento.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 09	
ELABORADO POR		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SISMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA PASAJE ANDRES A. CACERES - MANZANA "P" LOTE 2B		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mt.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	RELLENO		BEIGE OSCURO	Capa superficial contaminada con presencia de raices
	E - 2	SP		PLANO CLARO AMARILLENTO	Suelo Homogéneo conformado por arenas eólicas. semi seca, semidensa, con densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, no plástica.
	E - 3	SM		BEIGE CLARO	Estrato de suelo conformado por arena limosa, poco estable semi seca, con densidad natural $\delta = 1.53 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro
	E - 4	SP		BEIGE CLARO	Estrato de suelo conformado por arena de origen eólico, no plástica, poco estable seco, estructura granular netamente friccionante con densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 10	
ELABORADO POR		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE JORGE CHAVEZ - MANZANA "T" LOTE 8A		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA ml.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	RELLENO		NEGRO CLARO	Capa superficial contaminada con presencia de concreto, ladrillo, carbon, suelo compacto con presencia de limo y piedra en menor cantidad
0.20		SM - SC		GRIS	Suelo heterogeneo, textura poca aspera al tacto, estable semi compacto, seco
0.30		SP-SM - SC		ROJIZO	Suelo Heterogéneo conformado por arenas pobremente graduadas limoarcillosas, presencia de Limos, semi compactas con densidad natural $\delta = 1.45 \text{ Ton/m}^3$
0.40		SP-SM - SC		MARRON CLARO	Suelo Heterogéneo conformado por arenas limoarcillosas con presencia semi compacto con densidad natural $\delta = 1.53 \text{ Ton/m}^3$
0.50	E - 4	SC		MARRON OSCURO	Estrato conformado por arena arcillosa de origen eólico, semicompacta, húmeda, con densidad $\delta = 1.56 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla de mediana plasticidad de color marrón oscuro
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO			REGISTRO DE CALICATA: C - 11		
ELABORADO POR	: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO:	NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION	: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION:	CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN	: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE MIGUEL GRAU - MANZANA "T" LOTE 23		PROF. DE CALICATA:	0.00 a 3.00 mt.	
			FECHA:	JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	E - 1	RELLENO		BEIGE CLARO	Relleno, presenta raices, suelo orgánico
	E - 2	SP		BEIGE CLARO AMARILLENTO	Estrato de arena de origen eolica, presenta humedad, suelo granular, suelo homogéneo, no plástico, densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón amarillento.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telef: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO				REGISTRO DE CALICATA: C - 12	
ELABORADO POR:		: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL		NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION:		: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SISMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA		TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN		: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE MIGUEL GRAU - MANZANA "U" LOTE 11		PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mt.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		BEIGE CLARO	Suelo contaminado, con presencia de restos de costales, bolsas, piedras y raíces, suelo heterogéneo con presencia de arcilla y grava seca, estable textura aspera al tacto, textura granular
0.20					
0.30	E - 2	SP-SM - SC		BEIGE OSCURO	Suelo Heterogéneo conformado con presencia de Limos arcillas y arenas eolicas. semi seco estable semi compacto con densidad natural $\delta = 1.56 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color beige oscuro
0.40					
0.50	E - 3	SP		AMARILLO CLARO	Suelo arena de origen eólico, poco estable seco, estructura granular netamente friccionante con densidad natural $\delta = 1.68 \text{ Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, no plástica.
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

PERFIL ESTRATIGRAFICO			REGISTRO DE CALICATA: C - 13		
ELABORADO POR	: BACH. JUNIOR ALEXANDER ASTORGA HUAMAN INVESTIGADOR PRINCIPAL			NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO HASTA EL NIVEL EXCAVADO	
PROYECTO INVESTIGACION	: ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA-ICA			TIPO DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	
UBICACIÓN	: DIST. SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE ICA CALLE JORGE CHAVEZ - MANZANA "K" LOTE 10			PROF. DE CALICATA: 0.00 a 3.00 mt. FECHA: JULIO 2021	
COTA mL	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
		(SUCS)	SIMBOLO	COLOR	
0.10	E - 1	MATERIAL CONTAMINADO		BEIGE CLARO	Suelo contaminado con restos de bolsas y piedras, suelo heterogéneo con presencia de arcilla y grava seca, estable textura áspera al tacto, textura granular
0.20					
0.30	E - 2	SM - SC		BEIGE OSCURO	Suelo Heterogéneo conformado con presencia de Limos arcillas y arenas eolicas, semi seco estable semi compacto con densidad natural $\delta = 1.53 \text{Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, acompañado de arcilla mediana plasticidad de color marrón oscuro
0.40					
0.50	E - 3	SP		AMARILLO CLARO	Suelo arena de origen eólico, poco estable seco, estructura granular netamente friccionante con densidad natural $\delta = 1.68 \text{Ton/m}^3$ Matriz predominante Arena de origen eólico de color beige claro, no plastica.
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

Anexo 4: Ensayos de densidad de campo y contenido de humedad



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Telefón: 056-225924 Telf: 218928 ICA - PERÚ



INFORME						
ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA ASTM D2216 / NTP 339.127						
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica						
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman			MUESTREADO POR : Junior A. A. H.			
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica			ENSAYADO POR : Junior A. A. H.			
FECHA : Julio del 2021						
CALICATA : CALICATA N° 01						
	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SP-SC	SP-SC-SM			
1	Masa del frasco + arena, g	6031	6012			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2715	2816			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1671	1543			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1602	1482			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm3 (6) / (5)	1128	1044			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1671	1543			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1671	1543			
12	Densidad húmeda, g/cm3 (3) / (7)	1.48	1.48			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	2.1	2.08			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1637	1512			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1637	1512			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	2.1	2.1			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm3 (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.45			
22	Densidad seca, KN/m3 (21) * 9.807	14.23	14.20			

OBSERVACIONES:

Antonio F. Hernández Castilla
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
 ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 02

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SP-SM-SC	SP-SM			
1	Masa del frasco + arena, g	6002	6005			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2843	2817			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1508	1623			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1445	1474			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm3 (6) / (5)	1018	1038			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1508	1623			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1508	1623			
12	Densidad húmeda, g/cm3 (3) / (7)	1.48	1.56			

CONTENIDO DE HUMEDAD

13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.95	1.98			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1+ [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1+ [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1+ [(14) / 100]]	1479	1591			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1479	1591			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	2.0	2.0			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm3 (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.53			
22	Densidad seca, KN/m3 (21) * 9.807	14.26	15.04			

OBSERVACIONES:

* --

Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.
FECHA : Julio del 2021
CALICATA : CALICATA N° 03

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SP-SC-SM	SP-SC-SM			
1	Masa del frasco + arena, g	6015	6001			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2723	2689			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1641	1671			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1578	1598			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1111	1125			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1641	1671			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1641	1671			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.48	1.48			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	2.01	2.08			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1609	1637			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1609	1637			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	2.0	2.1			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.45			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.20	14.27			

OBSERVACIONES:

* -


Antonio F. Hernández Castañeda
INGENIERO CIVIL.
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 04

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4		
	TIPO DE SUELO	SP-SC-SM	SP-SC-SM	SP		
1	Masa del frasco + arena, g	6002	6005	6010		
2	Masa del frasco + arena residual, g	2733	2736	2730		
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1614	1617	1743		
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714	1714		
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42	1.42		
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1555	1555	1566		
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1095	1095	1103		
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0	0		
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0	0		
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1614	1617	1743		
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1614	1617	1743		
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.47	1.48	1.58		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0	0		
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.81	1.76	1.58		
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0	0.0		
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0	0		
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1585	1589	1716		
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1585	1589	1716		
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.8	1.8	1.6		
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0	0.0		
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.45	1.56		
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.20	14.23	15.26		

OBSERVACIONES:

* -


Antonio F. Hernandez Castil.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 05

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SP-SC-SM	SP-SC			
1	Masa del frasco + arena, g	6002	6005			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2717	2749			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1639	1857			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1571	1542			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1106	1086			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1639	1857			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1639	1857			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.48	1.71			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	2.03	1.65			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1606	1827			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1606	1827			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	2.0	1.7			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.68			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.24	16.50			

OBSERVACIONES:

* -

Antonio F. Hernández Casti
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 06

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4		
	TIPO DE SUELO	SP	SP-SM-SC	SW-SM		
1	Masa del frasco + arena, g	6012	6005	6001		
2	Masa del frasco + arena residual, g	2687	2596	2535		
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	2010	1862	2167		
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714	1714		
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42	1.42		
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1611	1695	1752		
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1135	1194	1234		
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0	0		
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0	0		
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	2010	1862	2167		
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	2010	1862	2167		
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.77	1.56	1.76		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0	0		
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.41	2.15	1.82		
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0	0.0		
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0	0		
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1982	1823	2128		
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1982	1823	2128		
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.4	2.2	1.8		
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0	0.0		
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.75	1.53	1.72		
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	17.13	14.98	16.92		

OBSERVACIONES:

* -


Antonio F. Hernández Basti
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27622



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.
FECHA : Julio del 2021
CALICATA : CALICATA N° 07

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2			
	TIPO DE SUELO	SP			
1	Masa del frasco + arena, g	6002			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2471			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	2178			
4	Masa de arena en el cono, g	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1817			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1280			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	2178			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	2178			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.70			

CONTENIDO DE HUMEDAD

13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.4			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	2148			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	2148			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.4			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.68			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	16.46			

OBSERVACIONES:

* _


Antonio F. Hernández Castib
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
 ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.
 FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 08

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2		
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3		
	TIPO DE SUELO	SP-SM-SC	SP		
1	Masa del frasco + arena, g	6003	6004		
2	Masa del frasco + arena residual, g	2498	2519		
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1864	2116		
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714		
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42		
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1791	1771		
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1261	1247		
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0		
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0		
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1864	2116		
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1864	2116		
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.48	1.70		
CONTENIDO DE HUMEDAD					
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0		
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.95	0.9		
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0		
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0		
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1828	2097		
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1828	2097		
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	2.0	0.9		
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0		
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.68		
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.22	16.49		

OBSERVACIONES:

* -


 Antonio F. Hernández Castañeda
 INGENIERO CIVIL.
 C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 09

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3		
		ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4		
		TIPO DE SUELO	SP	SM		
1	Masa del frasco + arena, g	6000	6003	6001		
2	Masa del frasco + arena residual, g	2440	2465	2453		
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	2209	1992	2192		
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714	1714		
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42	1.42		
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1846	1824	1834		
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1300	1285	1292		
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0	0		
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0	0		
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	2209	1992	2192		
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	2209	1992	2192		
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.70	1.55	1.70		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0	0		
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.2	1.3	0.9		
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0	0.0		
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0	0		
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	2183	1966	2172		
18	Masa total seca, g (16) + (17)	2183	1966	2172		
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.2	1.3	0.9		
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0	0.0		
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.68	1.53	1.68		
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	16.47	15.01	16.50		

OBSERVACIONES:

* -


Antonio F. Hernández Castili
INGENIERO CIVIL.
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 10

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3			
		N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			ESTRATO 4
		TIPO DE SUELO	SP-SM-SC	SP-SM-SC			SC
1	Masa del frasco + arena, g	6002	6005	6005			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2472	2554	2561			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1896	1913	1947			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1816	1737	1730			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1279	1223	1218			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1896	1913	1947			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1896	1913	1947			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.48	1.56	1.60			
CONTENIDO DE HUMEDAD							
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.93	1.98	2.13			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1860	1876	1906			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1860	1876	1906			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.9	2.0	2.1			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.45	1.53	1.56			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.26	15.04	15.35			

OBSERVACIONES:

* --


Antonio F. Hernandez Castillo
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 11

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2			
	TIPO DE SUELO	SP			
1	Masa del frasco + arena, g	6005			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2610			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	2011			
4	Masa de arena en el cono, g	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1681			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1184			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	2011			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	2011			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.70			
CONTENIDO DE HUMEDAD					
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.1			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1989			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1989			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.1			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.68			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	16.48			

OBSERVACIONES:

* -

Antonio P. Hernández Casti
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
 ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 12

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SP-SM-SC	SP			
1	Masa del frasco + arena, g	6001	6002			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2530	2531			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1952	2096			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1757	1757			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1237	1237			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1952	2096			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1952	2096			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.58	1.69			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.16	1			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1930	2075			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1930	2075			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.2	1.0			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.56	1.68			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	15.29	16.45			

OBSERVACIONES:

* -

Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL.
 C.I.P. 27623



INFORME

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL MÉTODO DE CONO DE ARENA
ASTM D2216 / NTP 339.127**

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

MUESTREADO POR : Junior A. A. H.

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

ENSAYADO POR : Junior A. A. H.

FECHA : Julio del 2021

CALICATA : CALICATA N° 13

	N° DE PRUEBA	ENSAYO 1	ENSAYO 2			
	N° DE ESTRATO	ESTRATO 2	ESTRATO 3			
	TIPO DE SUELO	SM-SC	SP			
1	Masa del frasco + arena, g	6001	6002			
2	Masa del frasco + arena residual, g	2581	2609			
3	Masa de suelo extraído húmedo, g	1857	2011			
4	Masa de arena en el cono, g	1714	1714			
5	Densidad de la arena calibrada, g	1.42	1.42			
6	Masa de la arena que ocupa el hoyo, g (1) - (2) - (4)	1706	1679			
7	Volumen del material que ocupa el hoyo, cm ³ (6) / (5)	1201	1182			
8	Masa húmeda de grava, g (Reten. tamiz separador)	0	0			
9	Masa húmeda de grava, g (Reten. Ac. tamiz No. 4)	0	0			
10	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz separador] (3) - (8)	1857	2011			
11	Masa de fracción húmeda, g [< tamiz No. 4] (3) - (9)	1857	2011			
12	Densidad húmeda, g/cm ³ (3) / (7)	1.55	1.70			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
13	Contenido de humedad de la grava, % [asumido]	0	0			
14	Contenido de humedad en speedy, % [< tamiz No. 4]	1.2	1			
15	Grava seca ret. en tamiz separador, g (8) / [1 + [(13) / 100]]	0.0	0.0			
16	Grava seca ret. en tamiz No. 4, g (9) / [1 + [(13) / 100]]	0	0			
17	Fracción seca, g [< tamiz No. 4] (11) / [1 + [(14) / 100]]	1835	1991			
18	Masa total seca, g (16) + (17)	1835	1991			
19	Humedad total, % [(3) - (18)] * 100 / (18)	1.2	1.0			
20	Grava ret. en tamiz separador, % (15) * 100 / (18)	0.0	0.0			
21	Densidad seca, g/cm ³ (12) / [1 + [(19) / 100]]	1.53	1.68			
22	Densidad seca, KN/m ³ (21) * 9.807	14.98	16.51			

OBSERVACIONES:

* -

Antonio F. Hernández Castil
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27622

Anexo 5: Ensayo de análisis granulométrico y clasificación de suelos (SUCS)



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU

ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

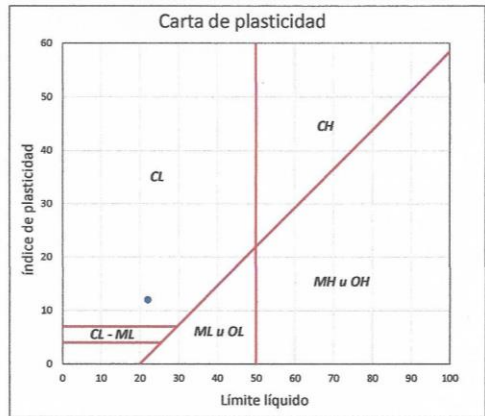
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA Nº 01
Muestra : ESTRATO Nº 02 (0.50-1.40m)
Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	7.20	1.44	1.44	98.56	
	30	0.590					
	40	0.420	50.42	10.08	11.52	88.48	
	50	0.297					
	60	0.250	112.71	22.54	34.06	65.94	
	80	0.177					
	100	0.149	168.33	33.67	67.73	32.27	
	140	0.105					
	200	0.074	127.52	25.50	93.23	6.77	
	Fondo		33.82	6.76	100.00	0.00	
	Peso Total =		500.00				

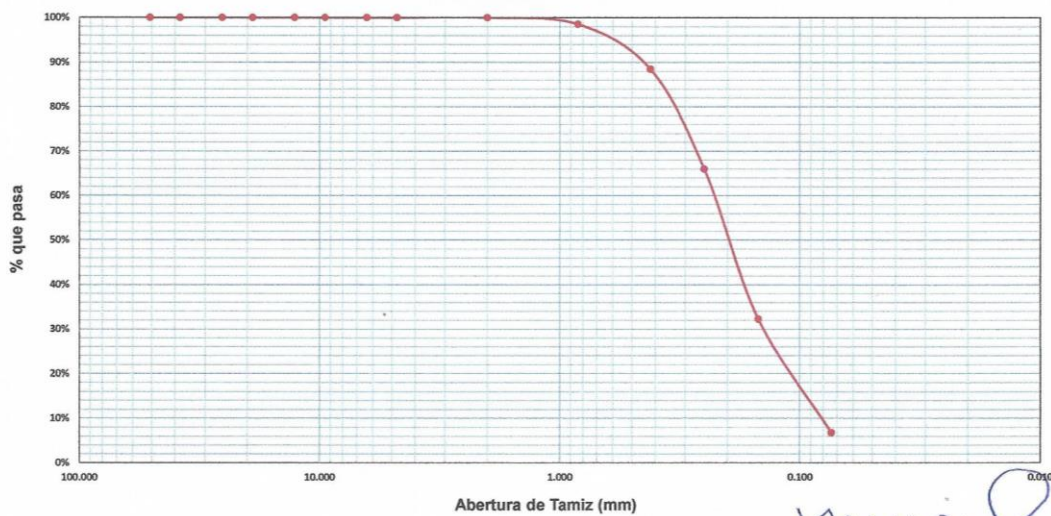
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	22.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	10.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	12.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP-SC



D_{10} (mm)	0.084	C_u	2.78
D_{30} (mm)	0.142	C_c	1.04
D_{60} (mm)	0.232		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

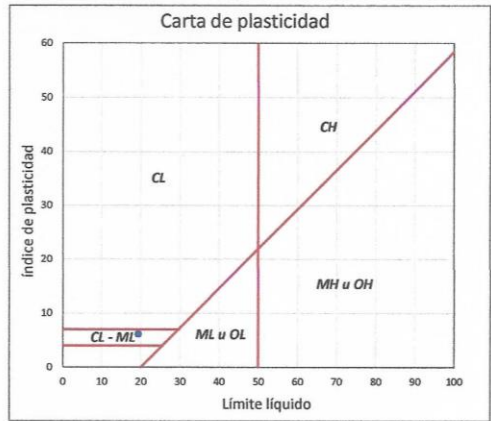
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA Nº 01
 Muestra : ESTRATO Nº 03 (1.40-3.00m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.500					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	2.300					
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
16	1.190					
20	0.840	7.00	1.40	1.40	98.60	
30	0.590					
40	0.420	91.28	18.26	19.66	80.34	
50	0.297					
60	0.250	124.75	24.95	44.61	55.39	
80	0.177					
100	0.149	143.80	28.76	73.37	26.63	
140	0.105					
200	0.074	91.96	18.39	91.76	8.24	
Fondo		41.21	8.24	100.00	0.00	
Peso Total =		500.00	100.00			

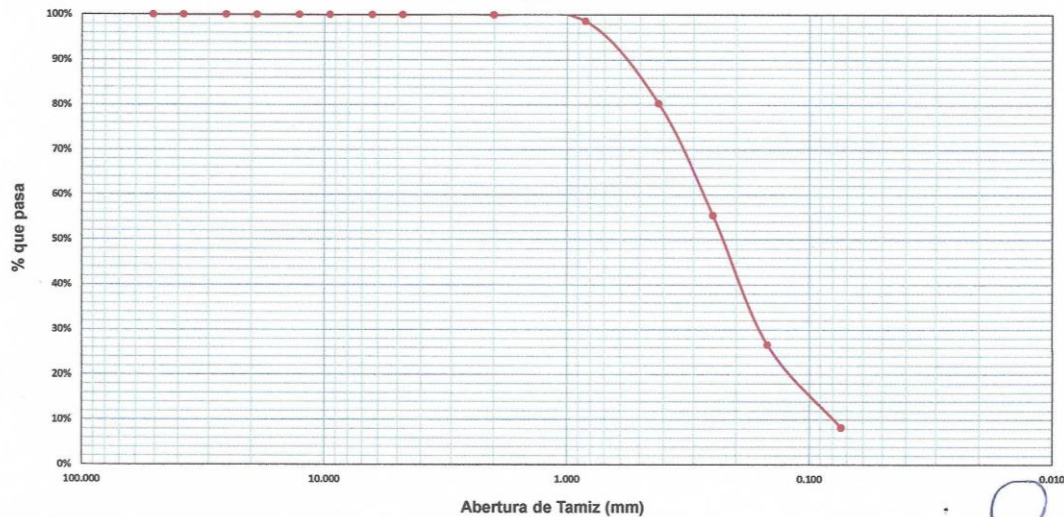
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.08
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	19.35
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	13.21
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	6.14
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP-SC-SM



D_{10} (mm)	0.081	C_u	3.47
D_{30} (mm)	0.161	C_c	1.13
D_{60} (mm)	0.281		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

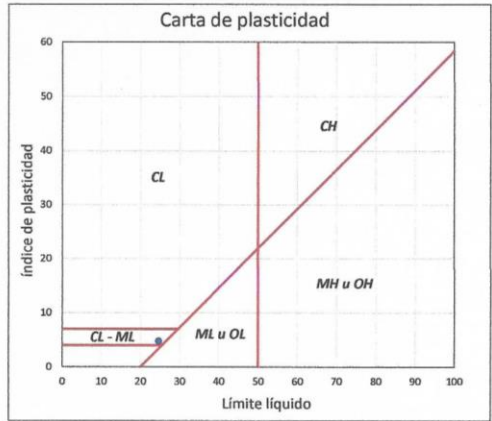
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 02
Muestra : ESTRATO N° 02 (0.60-150m)
Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	2.10	0.42	0.42	99.58	
	8	2.300					
	10	2.000	15.86	3.17	3.59	96.41	
	16	1.190					
	20	0.840	31.02	6.20	9.79	90.21	
	30	0.590					
	40	0.420	72.67	14.53	24.32	75.68	
	60	0.297					
	60	0.250	93.19	18.64	42.96	57.04	
	80	0.177					
	100	0.149	148.74	29.75	72.71	27.29	
	140	0.105					
	200	0.074	107.33	21.47	94.18	5.82	
Fondo		29.09	5.82	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

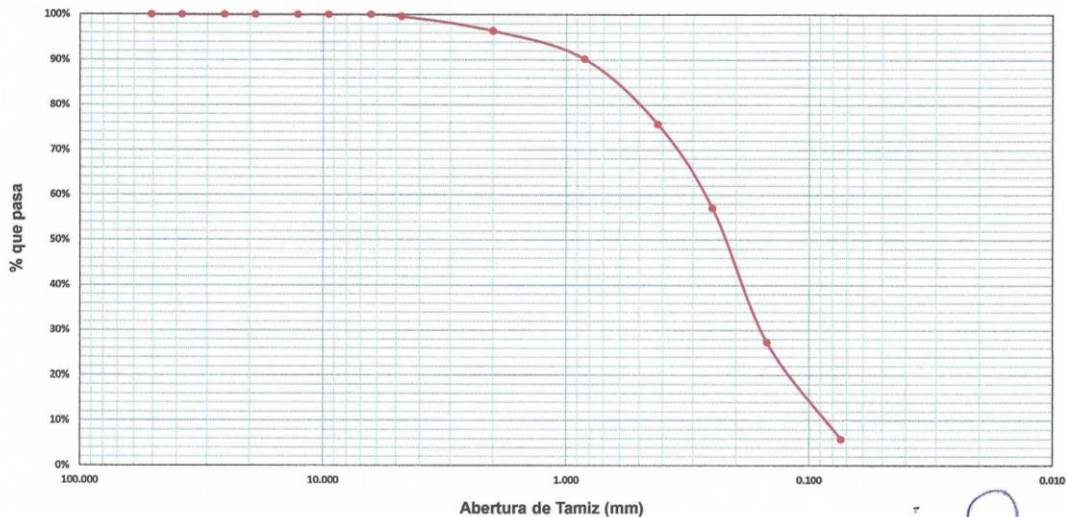
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.95
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	24.62
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	19.86
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	4.76
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S. : **SP- SM SC**



D_{10} (mm)	0.089	C_u	3.13
D_{30} (mm)	0.158	C_c	1.02
D_{60} (mm)	0.277		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Casio
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

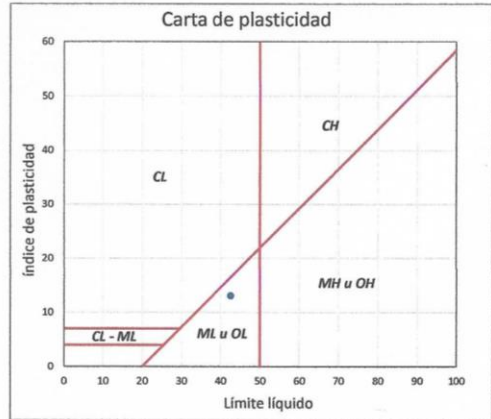
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 02
Muestra : ESTRATO N° 03 (1.50-3.00m)
Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.300				
10	2.000	1.20	0.24	0.24	99.76
16	1.190				
20	0.840	4.87	0.97	1.21	98.79
30	0.590				
40	0.420	86.55	17.31	18.52	81.48
50	0.297				
60	0.250	95.69	19.14	37.66	62.34
80	0.177				
100	0.149	129.37	25.87	63.53	36.47
140	0.105				
200	0.074	124.61	24.92	88.45	11.55
Fondo		57.71	11.54	100.00	0.00
Peso Total =		500.00	100.00		

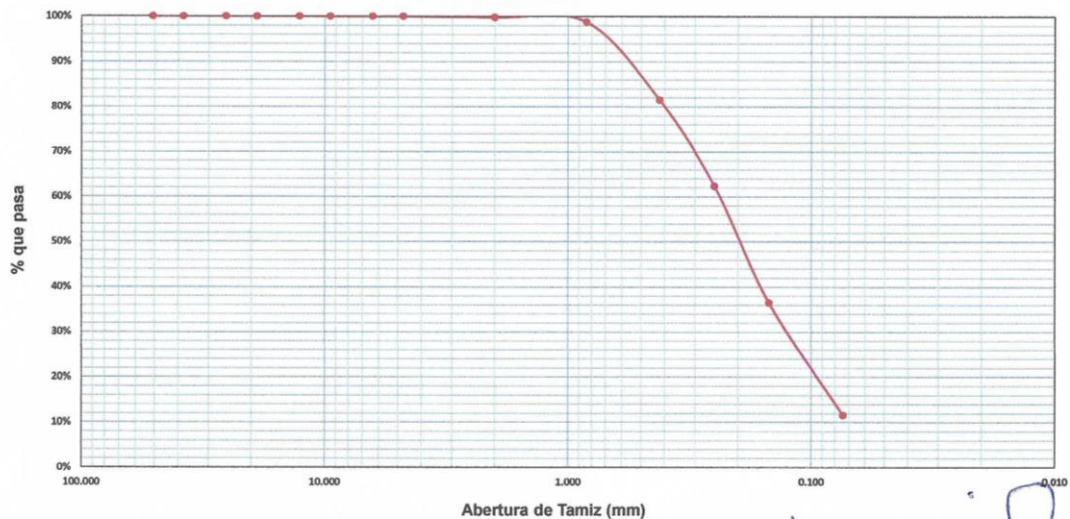
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.98
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	42.51
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	29.46
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	13.05
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.53

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP- SM



D_{10} (mm)	0.064	C_u	3.76
D_{30} (mm)	0.130	C_c	1.09
D_{60} (mm)	0.241		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio P. Hernandez Cas
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27655



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

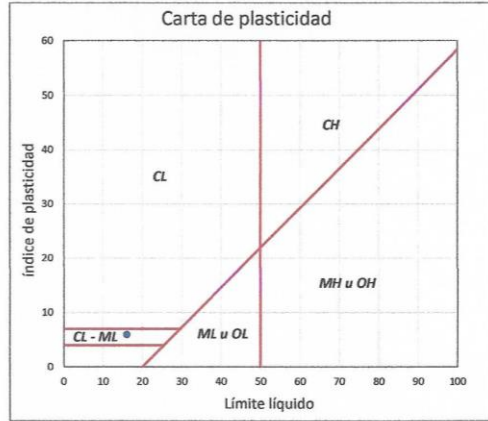
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA Nº 03
Muestra	: ESTRATO Nº 02 (0.30-1.20m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00		100.00
	16	1.190					
	20	0.840	4.00	0.80	0.80		99.20
	30	0.590					
	40	0.420	95.71	19.14	19.94		80.06
	50	0.297					
	60	0.250	104.84	20.97	40.91		59.09
	80	0.177					
	100	0.149	149.12	29.82	70.73		29.27
	140	0.105					
200	0.074	116.22	23.24	93.97		6.03	
Fondo		30.11	6.02	100.00		0.00	
Peso Total =		500.00	100.00				

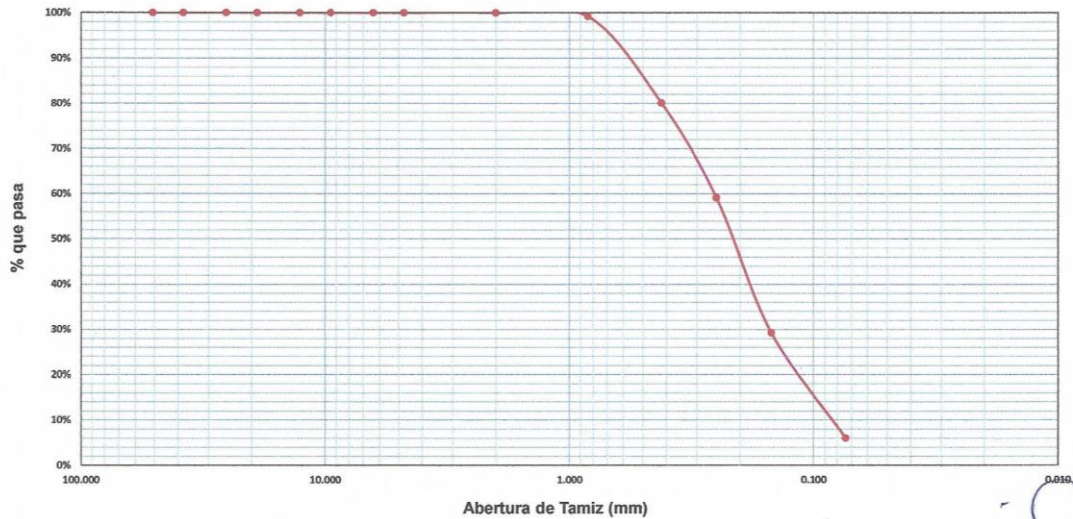
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.01
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	16.02
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	10.07
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.95
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SC- SM
------------------------	------------



D_{10} (mm)	0.087	C_u	2.97
D_{30} (mm)	0.151	C_c	1.03
D_{60} (mm)	0.257		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

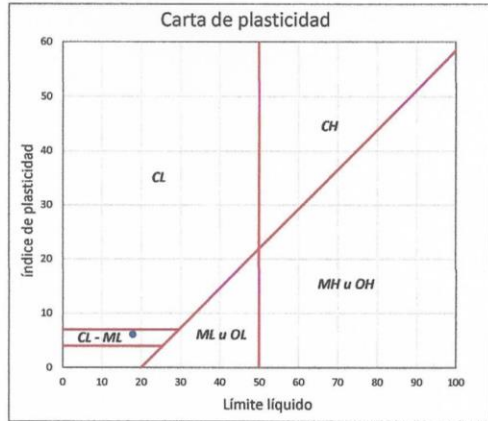
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 03
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.20-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	1.00	0.20	0.20	99.80	
	16	1.190					
	20	0.840	5.50	1.10	1.30	98.70	
	30	0.590					
	40	0.420	94.52	18.90	20.20	79.80	
	50	0.297					
	60	0.250	121.40	24.28	44.48	55.52	
	80	0.177					
	100	0.149	147.10	29.42	73.90	26.10	
	140	0.105					
200	0.074	84.65	16.93	90.83	9.17		
Fondo		45.83	9.17	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

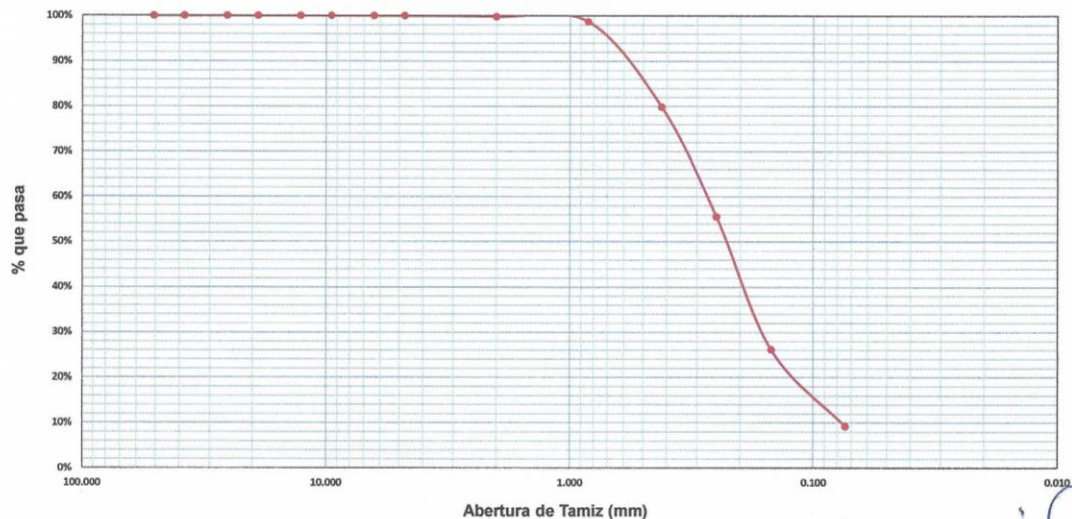
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.08
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	17.84
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	11.73
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	6.11
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SC- SM
------------------------	------------



D_{10} (mm)	0.078	C_u	3.62
D_{30} (mm)	0.162	C_c	1.21
D_{60} (mm)	0.281		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

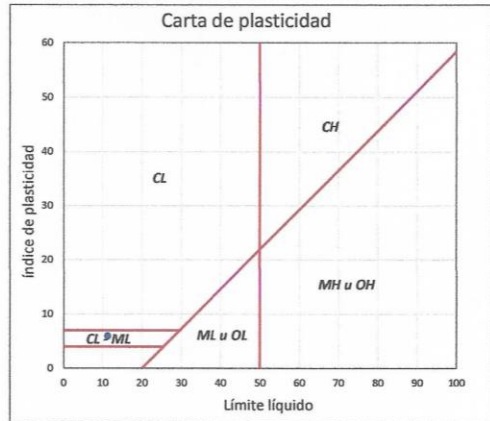
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA Nº 04
 Muestra : ESTRATO Nº 02 (0.90-1.30m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	6.44	1.29	1.29	98.71	
	16	1.190					
	20	0.840	84.65	16.93	18.22	81.78	
	30	0.590					
	40	0.420	117.87	23.57	41.79	58.21	
	50	0.297					
	60	0.250	142.90	28.58	70.37	29.63	
	80	0.177					
	100	0.149	74.15	14.83	85.20	14.80	
	140	0.105					
200	0.074	42.61	8.52	93.72	6.28		
Fondo		31.38	6.28	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

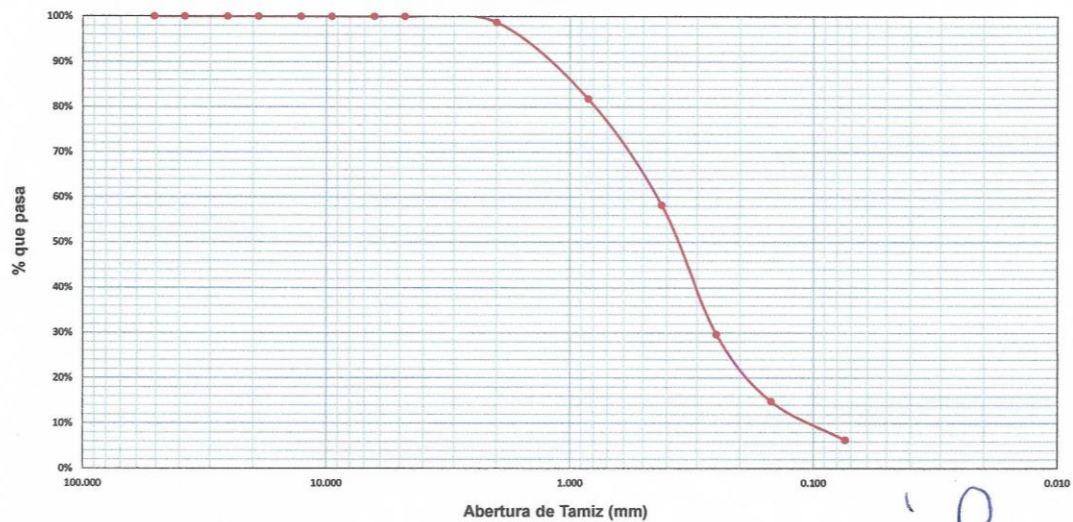
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.81
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	11.27
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	5.32
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.95
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP-SC-SM



D_{10} (mm)	0.107	C_u	4.23
D_{30} (mm)	0.310	C_c	1.99
D_{60} (mm)	0.452		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio P. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27657



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

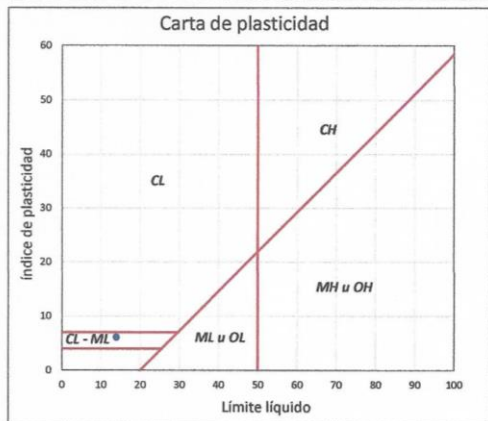
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 04
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.30-1.70m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	1.36	0.27	0.27		99.73
	16	1.190					
	20	0.840	26.84	5.37	5.64		94.36
	30	0.590					
	40	0.420	71.50	14.30	19.94		80.06
	50	0.297					
	60	0.250	109.40	21.88	41.82		58.18
	80	0.177					
	100	0.149	147.51	29.50	71.32		28.68
	140	0.105					
	200	0.074	106.40	21.28	92.60		7.40
Fondo		36.99	7.40	100.00		0.00	
Peso Total =		500.00	100.00				

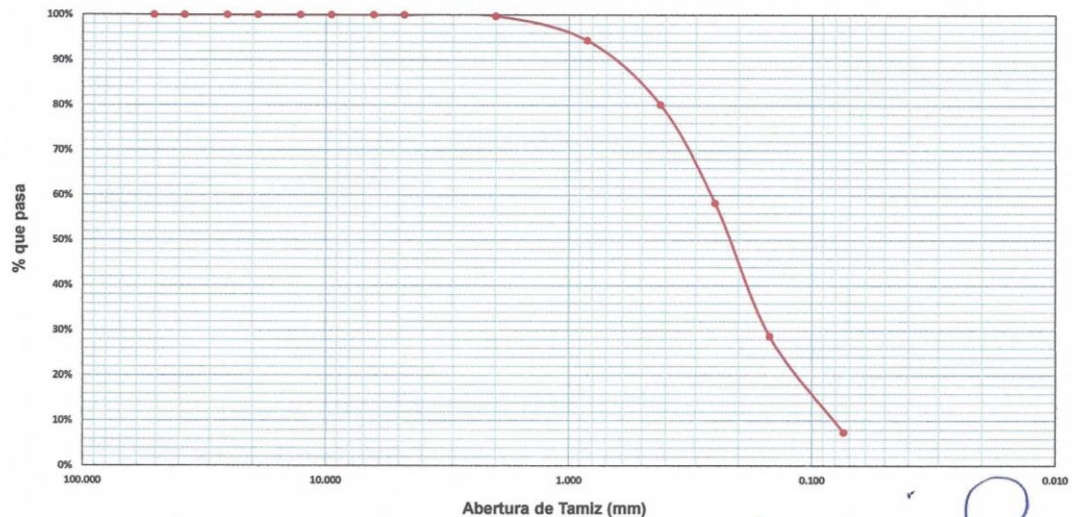
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.76
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	13.94
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	7.81
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	6.13
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP-SC-SM
------------------------	----------



D_{10} (mm)	0.083	C_u	3.18
D_{30} (mm)	0.154	C_c	1.07
D_{60} (mm)	0.264		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio J. Hernández Bastil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

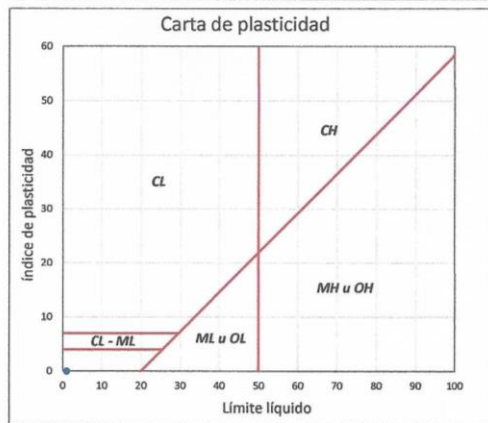
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA Nº 04
Muestra	: ESTRATO Nº 04 (1.70-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.500					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	2.300					
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
16	1.190					
20	0.840	10.24	2.05	2.05	97.95	
30	0.590					
40	0.420	74.29	14.86	16.91	83.09	
50	0.297					
60	0.250	108.54	21.71	38.62	61.38	
80	0.177					
100	0.149	180.05	36.01	74.63	25.37	
140	0.105					
200	0.074	107.43	21.49	96.12	3.88	
Fondo		19.45	3.89	100.00	0.00	
Peso Total =		500.00	100.00			

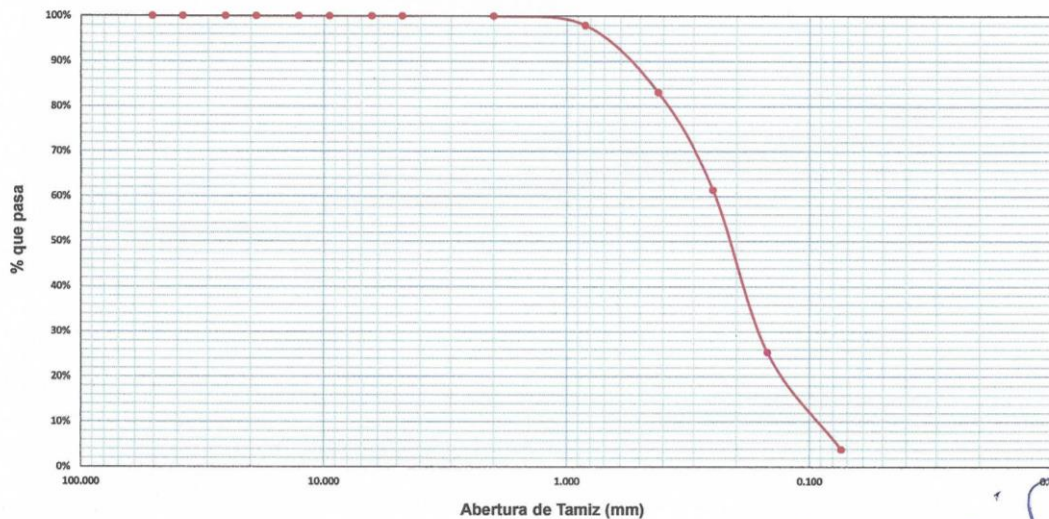
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.58
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.56

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	----



D_{10} (mm)	0.095	C_U	2.58
D_{30} (mm)	0.162	C_C	1.12
D_{60} (mm)	0.246		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL.
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrito de San Juan Bautista-Ica

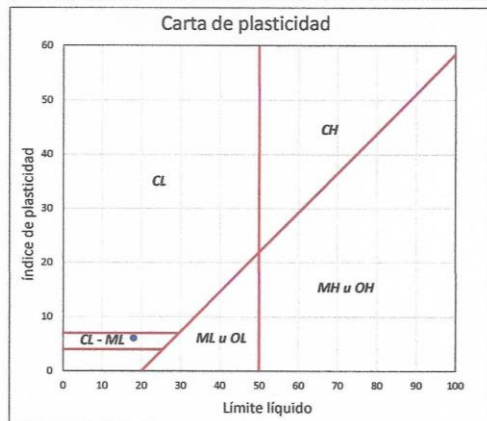
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 05
Muestra	: ESTRATO N° 02 (0.50-1.20m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	2.00		0.40	0.40	99.60
	16	1.190					
	20	0.840	29.00		5.80	6.20	93.80
	30	0.590					
	40	0.420	41.00		8.20	14.40	85.60
	50	0.297					
	60	0.250	72.00		14.40	28.80	71.20
	80	0.177					
	100	0.149	183.00		36.60	65.40	34.60
	140	0.105					
	200	0.074	136.00		27.20	92.60	7.40
	Fondo		37.00		7.40	100.00	0.00
Peso Total =		500.00		100.00			

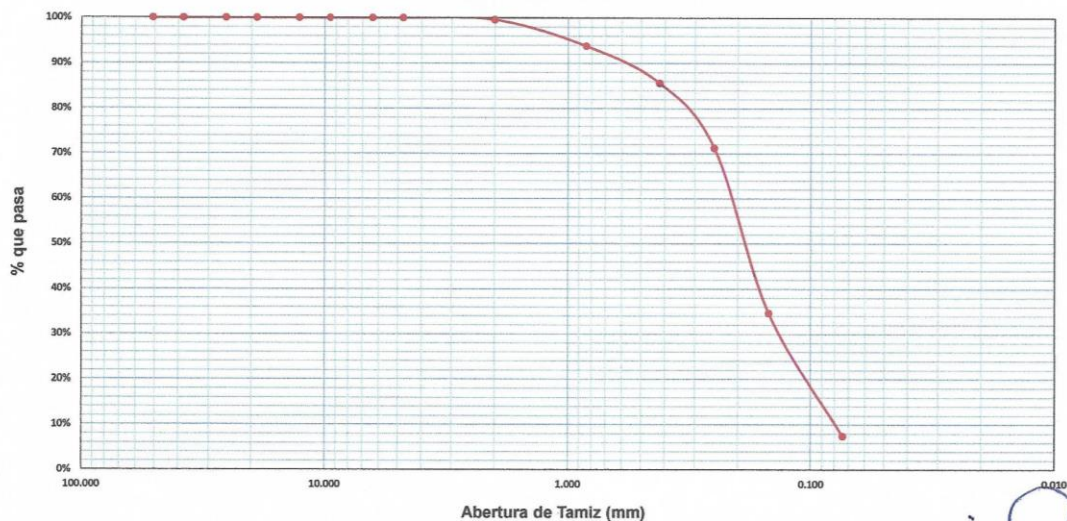
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.03
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	18.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	11.91
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	6.09
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP-SC-SM
------------------------	----------



D_{10} (mm)	0.081	C_U	2.70
D_{30} (mm)	0.136	C_G	1.04
D_{60} (mm)	0.219		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrrio de San Juan Bautista-Ica

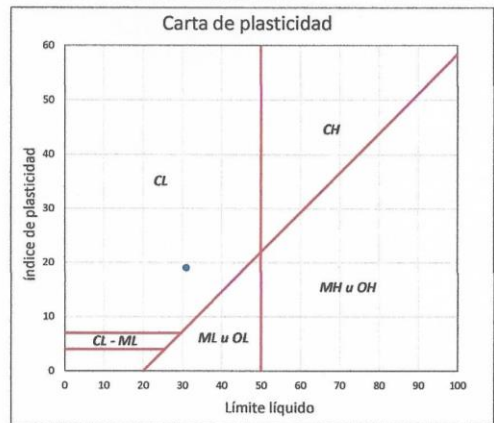
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA Nº 05
Muestra	: ESTRATO Nº 03 (1.20-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.300				
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00
16	1.190				
20	0.840	0.00	0.00	0.00	100.00
30	0.590				
40	0.420	5.00	1.00	1.00	99.00
50	0.297				
60	0.250	182.00	36.40	37.40	62.60
80	0.177				
100	0.149	174.00	34.80	72.20	27.80
140	0.105				
200	0.074	97.00	19.40	91.60	8.40
Fondo		42.00	8.40	100.00	0.00
Peso Total =		500.00	100.00		

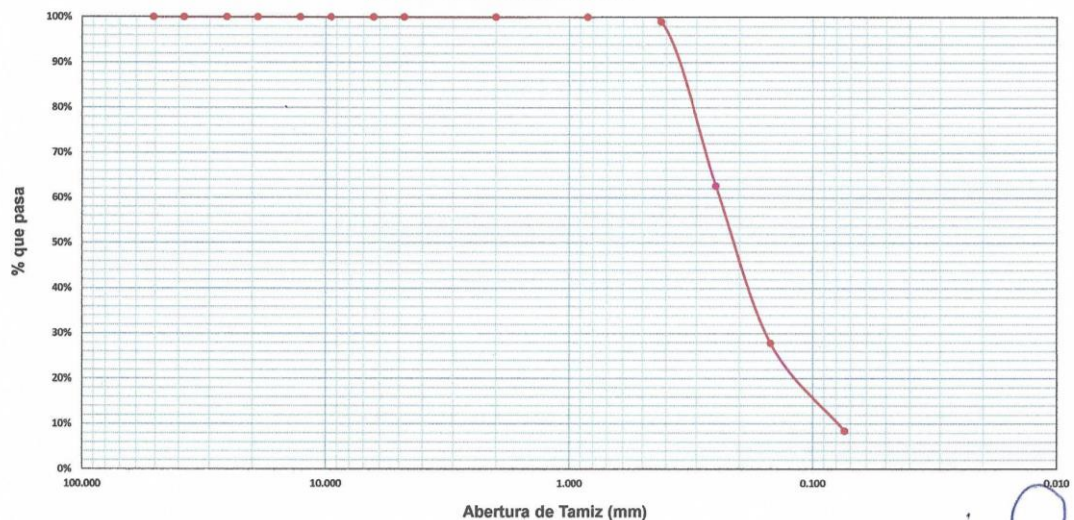
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.65
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	31.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	12.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	19.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SC
------------------------	--------



D_{10} (mm)	0.080	C_U	3.02
D_{30} (mm)	0.155	C_C	1.24
D_{60} (mm)	0.242		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrrio de San Juan Bautista-Ica

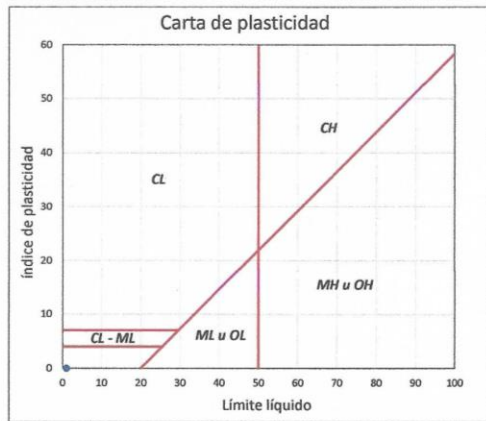
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 06
 Muestra : ESTRATO N° 02 (1.00-1.30m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	1.87	0.37	0.37	99.63	
	30	0.590					
	40	0.420	37.96	7.59	7.96	92.04	
	50	0.297					
	60	0.250	289.43	57.89	65.85	34.15	
	80	0.177					
	100	0.149	136.20	27.24	93.09	6.91	
	140	0.105					
200	0.074	29.25	5.85	98.94	1.06		
Fondo		5.29	1.06	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

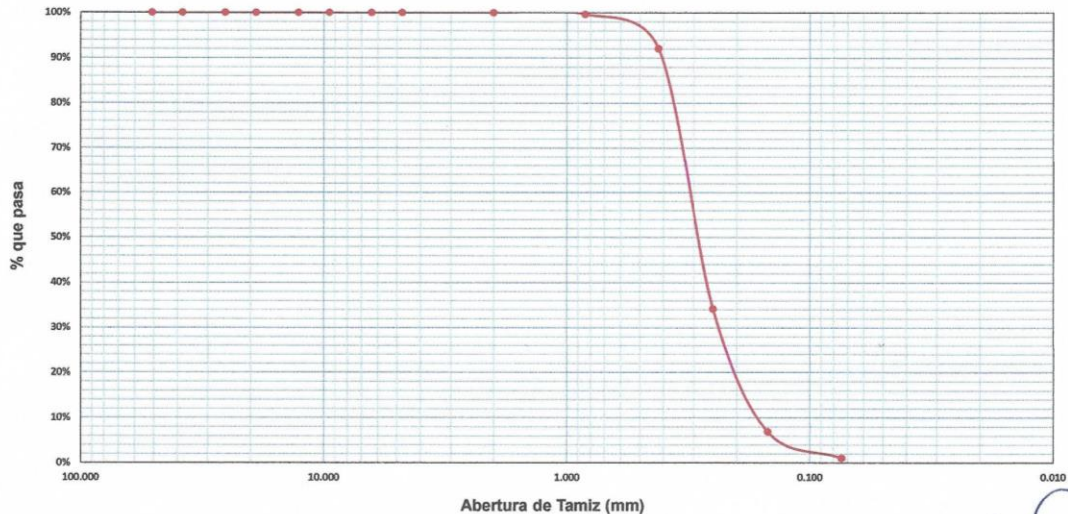
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.41
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.75

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP



D_{10} (mm)	0.160	C_U	2.03
D_{30} (mm)	0.235	C_C	1.05
D_{60} (mm)	0.326		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-ICA

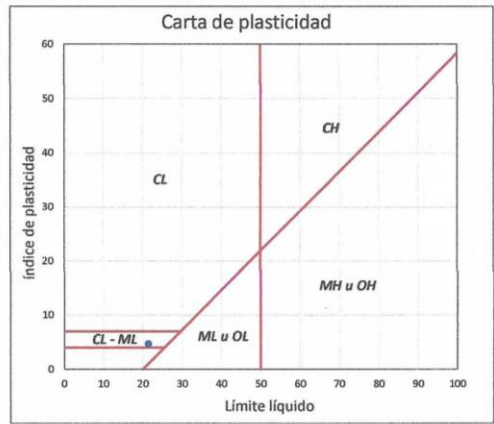
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 06
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.30-2.50m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	31.20	6.24	6.24	93.76	
	30	0.590					
	40	0.420	76.89	15.38	21.62	78.38	
	50	0.297					
	60	0.250	103.24	20.65	42.27	57.73	
	80	0.177					
	100	0.149	162.54	32.51	74.78	25.22	
	140	0.105					
200	0.074	98.13	19.63	94.41	5.59		
Fondo		28.00	5.60	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

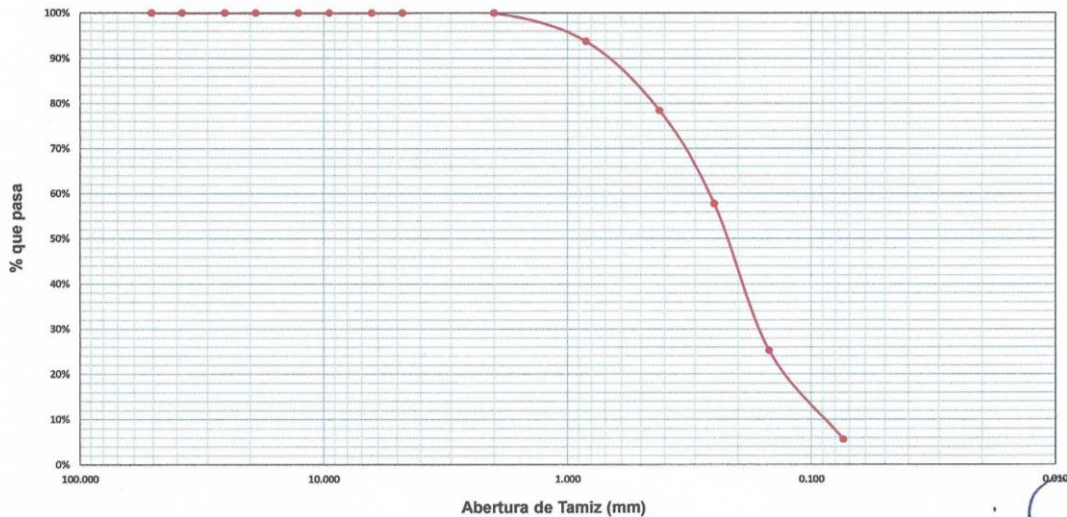
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.15
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	21.37
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	16.69
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	4.68
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.53

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SM SC
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.091	C_U	2.96
D_{30} (mm)	0.164	C_C	1.10
D_{60} (mm)	0.269		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Junior Alexander Astorga Huaman
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

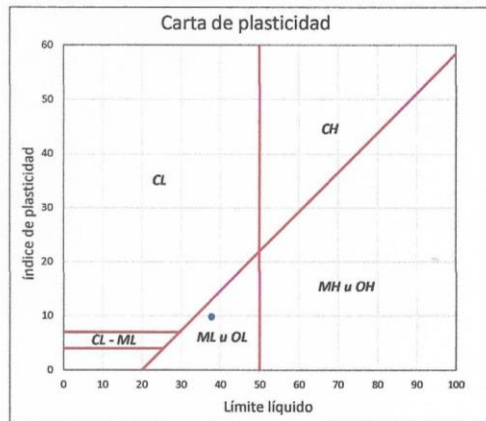
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 06
 Muestra : ESTRATO N° 04 (2.50-3.00m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	1.00	0.20	0.20	99.80	
	8	2.300					
	10	2.000	9.14	1.83	2.03	97.97	
	16	1.190					
	20	0.840	75.89	15.18	17.21	82.79	
	30	0.590					
	40	0.420	126.37	25.27	42.48	57.52	
	50	0.297					
	60	0.250	128.10	25.62	68.10	31.90	
	80	0.177					
	100	0.149	59.21	11.84	79.94	20.06	
	140	0.105					
	200	0.074	44.33	8.87	88.81	11.19	
Fondo		55.96	11.19	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

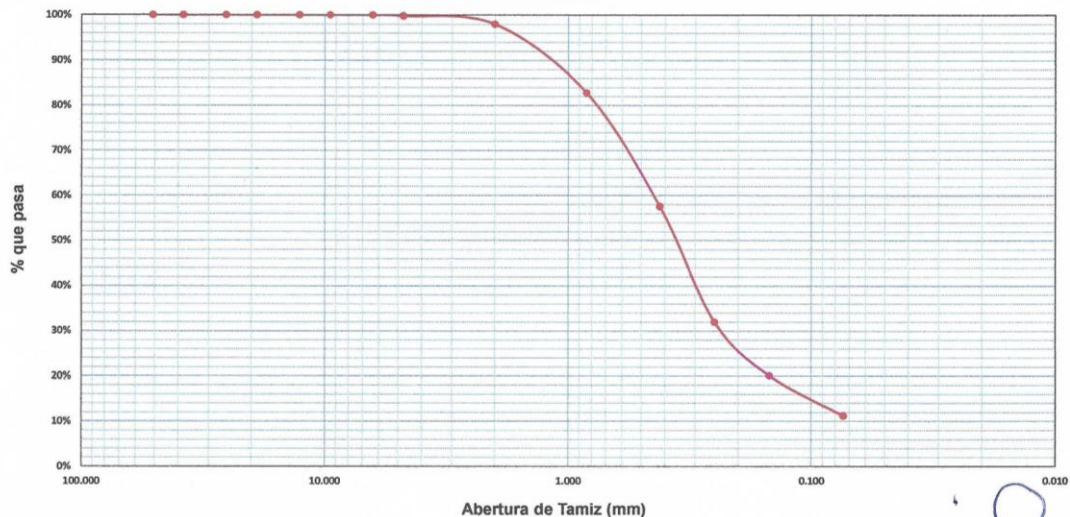
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.82
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	37.71
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	27.90
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	9.81
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.72

CLASIFICACION S.U.C.S. : SW SM



D_{10} (mm)	0.066	C_u	6.97
D_{30} (mm)	0.240	C_g	1.89
D_{60} (mm)	0.461		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Castañeda
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

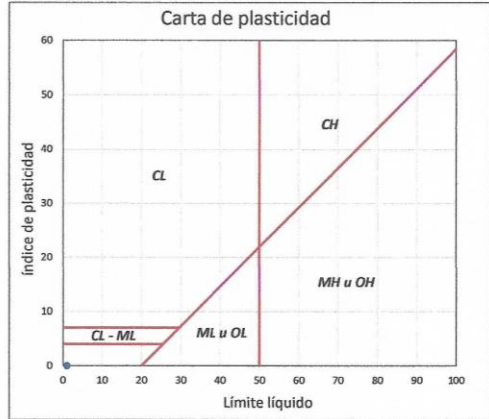
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 07
Muestra	: ESTRATO N° 02 (0.80-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	2.51	0.50	0.50		99.50
	16	1.190					
	20	0.840	5.68	1.14	1.64		98.36
	30	0.590					
	40	0.420	92.43	18.49	20.13		79.87
	50	0.297					
	60	0.250	146.22	29.24	49.37		50.63
	80	0.177					
	100	0.149	134.19	26.84	76.21		23.79
	140	0.105					
	200	0.074	97.35	19.47	95.68		4.32
	Fondo		21.62	4.32	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00				

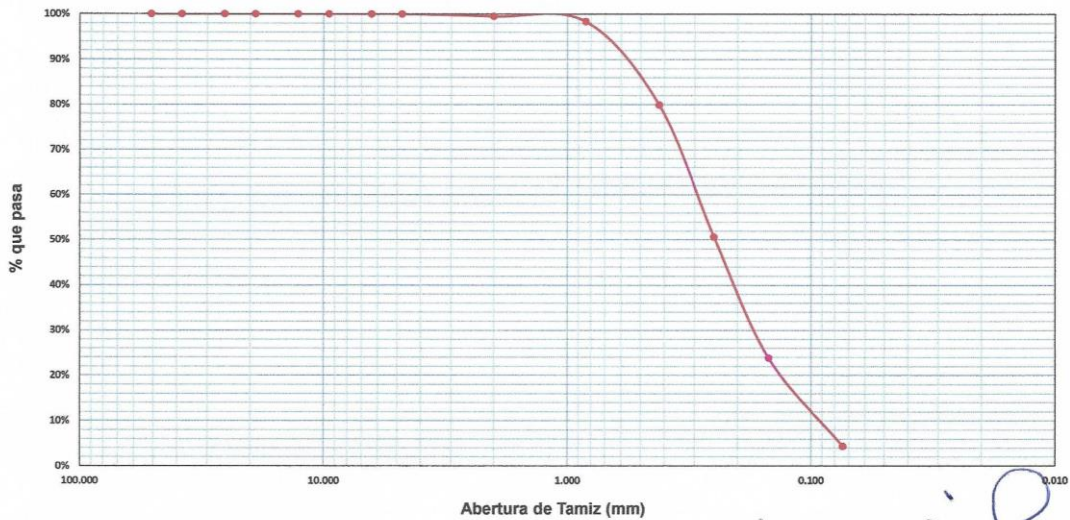
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.40
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	----



D ₁₀ (mm)	0.096	C _u	3.18
D ₃₀ (mm)	0.172	C _c	1.02
D ₆₀ (mm)	0.304		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Cusi
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

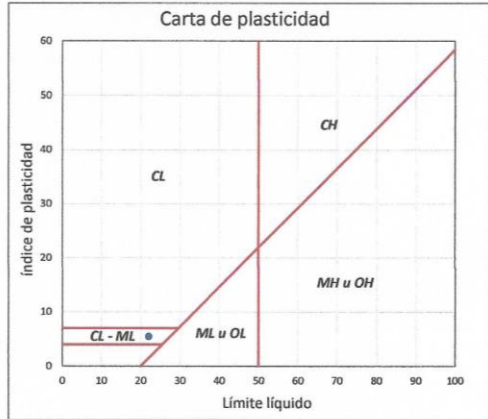
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 08
Muestra	: ESTRATO N° 02 (0.30-1.50m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	20.79	4.16	4.16		95.84
	16	1.190					
	20	0.840	63.84	12.77	16.93		83.07
	30	0.590					
	40	0.420	145.62	29.12	46.05		53.95
	50	0.297					
	60	0.250	89.31	17.86	63.91		36.09
	80	0.177					
	100	0.149	72.09	14.42	78.33		21.67
	140	0.105					
200	0.074	55.67	11.13	89.46		10.54	
Fondo		52.68	10.54	100.00		0.00	
Peso Total =		500.00	100.00				

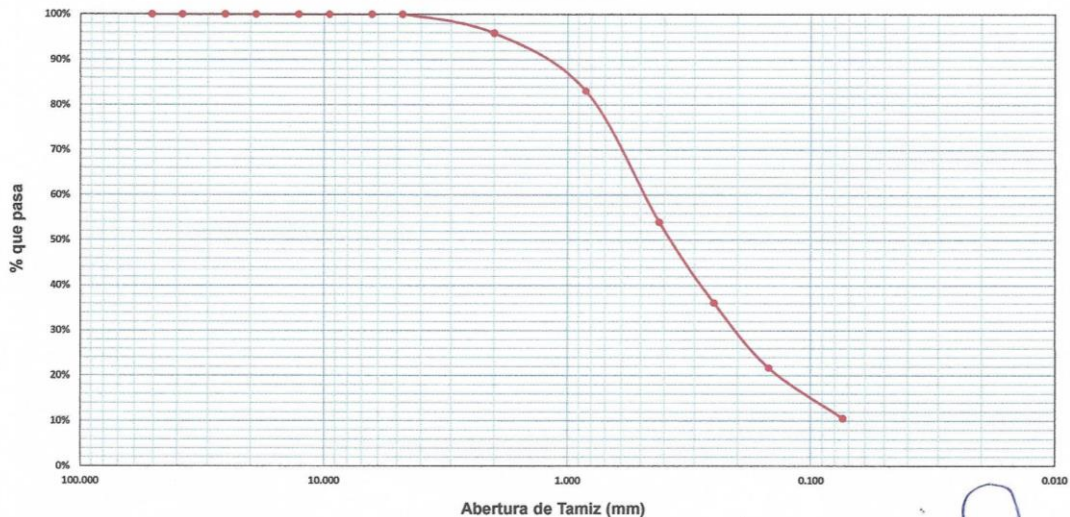
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.95
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	22.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	16.50
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.50
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SM SC
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.070	C_u	10.72
D_{30} (mm)	0.207	C_c	0.81
D_{60} (mm)	0.753		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Co.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27657



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

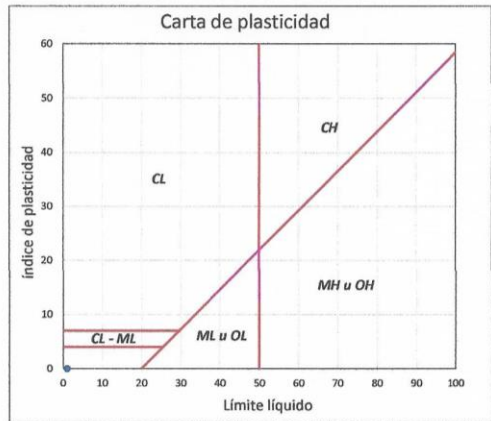
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 08
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.50-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	4.00	0.80	0.80	99.20	
	30	0.590					
	40	0.420	54.00	10.80	11.60	88.40	
	50	0.297					
	60	0.250	133.00	26.60	38.20	61.80	
	80	0.177					
	100	0.149	190.00	38.00	76.20	23.80	
	140	0.105					
200	0.074	95.00	19.00	95.20	4.80		
Fondo		24.00	4.80	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

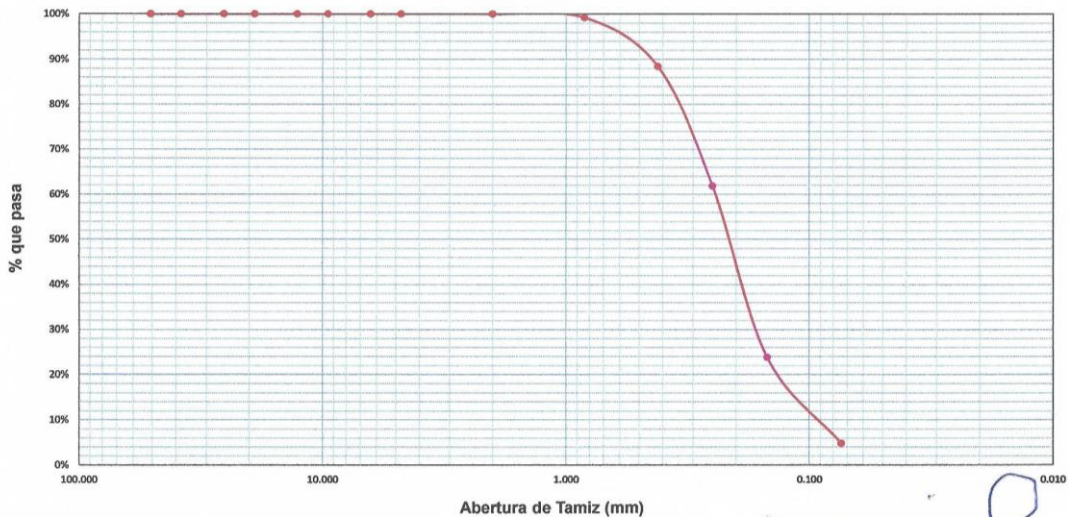
HUMEDAD NATURAL (W)	%	0.90
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	----



D_{10} (mm)	0.095	C_u	2.59
D_{30} (mm)	0.165	C_c	1.18
D_{60} (mm)	0.245		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

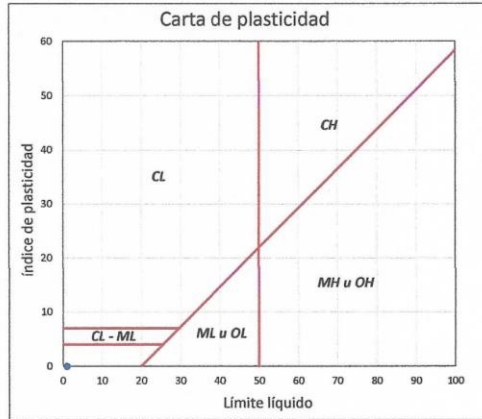
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA Nº 09
Muestra	: ESTRATO Nº 02 (0.20-2.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00		100.00
	16	1.190					
	20	0.840	2.93	0.59	0.59		99.41
	30	0.590					
	40	0.420	45.41	9.08	9.67		90.33
	50	0.297					
	60	0.250	289.20	57.84	67.51		32.49
	80	0.177					
	100	0.149	124.51	24.90	92.41		7.59
	140	0.105					
200	0.074	35.17	7.03	99.44		0.56	
Fondo		2.78	0.56	100.00		0.00	
Peso Total =		500.00	100.00				

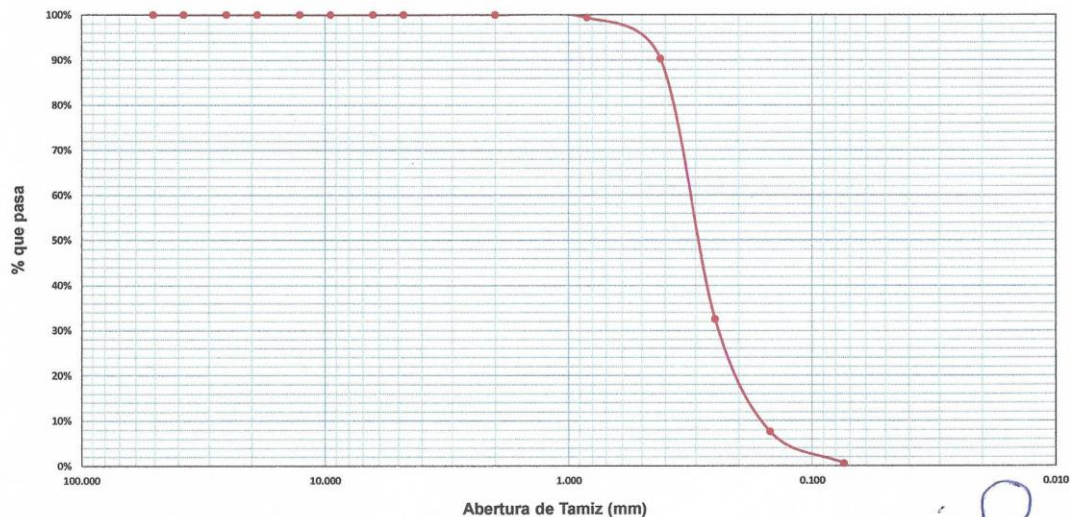
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.20
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	----



D_{10} (mm)	0.159	C_U	2.08
D_{30} (mm)	0.240	C_C	1.10
D_{60} (mm)	0.331		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Junior Alexander Astorga Huaman
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27633



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km 305 Telef: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

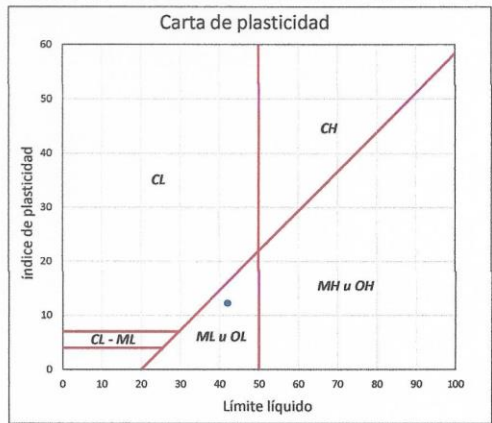
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 09
 Muestra : ESTRATO N° 03 (2.00-2.50m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	1.34	0.27	0.27	99.73	
	8	2.300					
	10	2.000	7.61	1.52	1.79	98.21	
	16	1.190					
	20	0.840	15.82	3.16	4.95	95.05	
	30	0.590					
	40	0.420	31.60	6.32	11.27	88.73	
	50	0.297					
	60	0.250	64.87	12.97	24.24	75.76	
	80	0.177					
	100	0.149	134.88	26.98	51.22	48.78	
	140	0.105					
	200	0.074	128.75	25.75	76.97	23.03	
Fondo		115.13	23.03	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

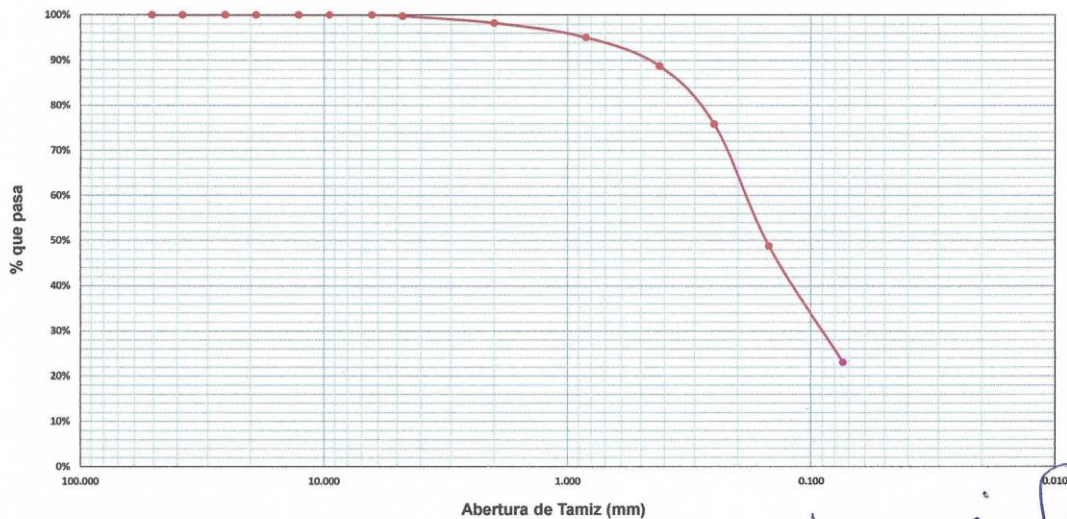
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.30
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	41.96
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	29.73
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	12.23
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.53

CLASIFICACION S.U.C.S. : SM



D_{10} (mm)	0.032	C_U	5.94
D_{30} (mm)	0.094	C_C	1.45
D_{60} (mm)	0.191		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Basti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27653



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrrio de San Juan Bautista-Ica

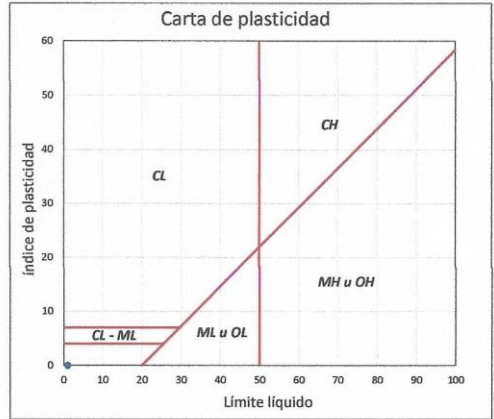
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 09
 Muestra : ESTRATO N° 04 (2.50-3.00m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.500					
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
8	2.300					
10	2.000	0.00	0.00	0.00		100.00
16	1.190					
20	0.840	0.00	0.00	0.00		100.00
30	0.590					
40	0.420	59.41	11.88	11.58		88.42
50	0.297					
60	0.250	265.43	53.09	64.97		35.03
80	0.177					
100	0.149	145.63	29.13	94.10		5.90
140	0.105					
200	0.074	20.51	4.10	98.20		1.80
Fondo		9.02	1.80	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00			

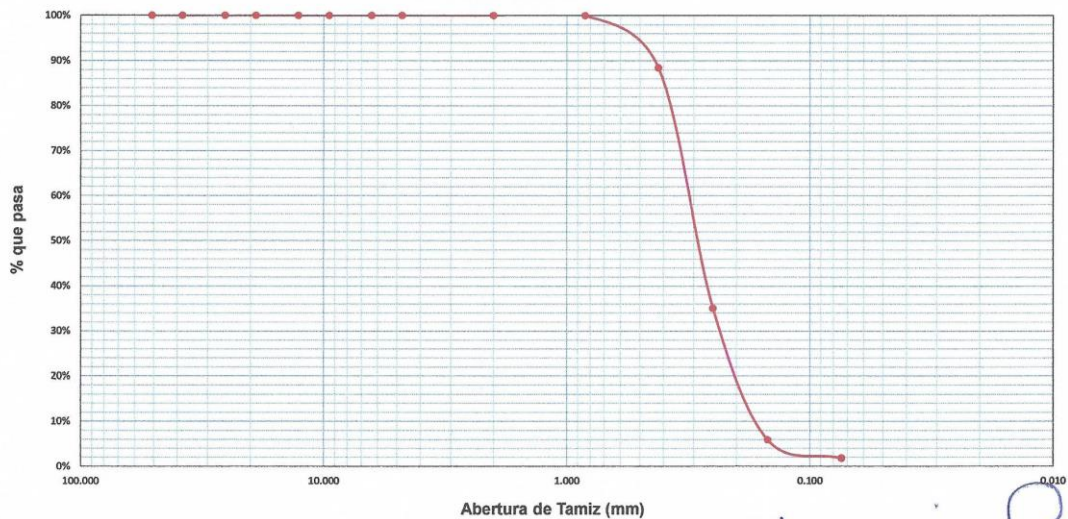
HUMEDAD NATURAL (W)	%	0.90
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP



D_{10} (mm)	0.163	C_U	2.02
D_{30} (mm)	0.233	C_C	1.00
D_{60} (mm)	0.330		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio P. Hernandez Cusi
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27613



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrrio de San Juan Bautista-Ica

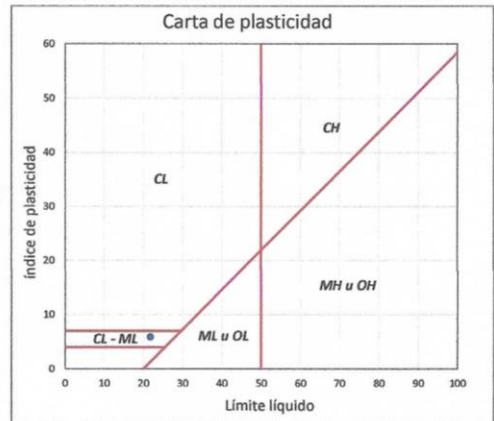
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA Nº 10
Muestra	: ESTRATO Nº 02 (0.80-1.20m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.500					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	2.300					
10	2.000	1.00	0.20	0.20	99.80	
16	1.190					
20	0.840	6.50	1.30	1.50	98.50	
30	0.590					
40	0.420	89.69	17.94	19.44	80.56	
50	0.297					
60	0.250	110.12	22.02	41.46	58.54	
80	0.177					
100	0.149	150.10	30.02	71.48	28.52	
140	0.105					
200	0.074	112.81	22.56	94.04	5.96	
Fondo		29.78	5.96	100.00	0.00	
Peso Total =		500.00	100.00			

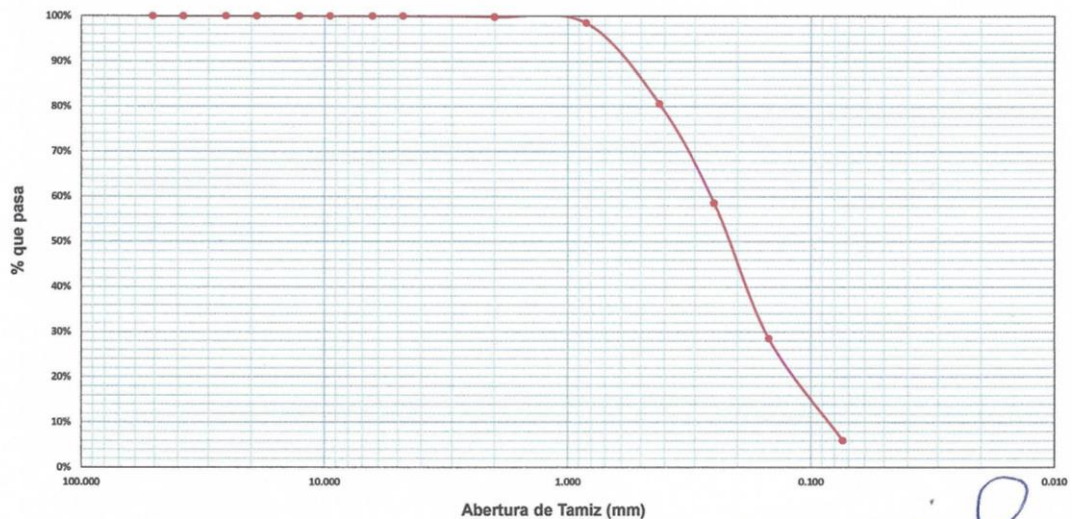
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.93
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	21.73
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	15.83
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.90
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.45

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SM SC
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.087	C_u	2.99
D_{30} (mm)	0.154	C_c	1.04
D_{60} (mm)	0.261		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Castili
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

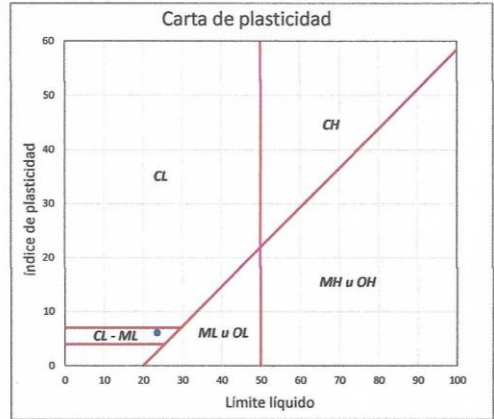
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 10
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.20-1.70m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	9.05	1.81	1.81	98.19	
	30	0.590					
	40	0.420	93.88	18.78	20.59	79.41	
	60	0.297					
	60	0.250	107.13	21.43	42.02	57.98	
	80	0.177					
	100	0.149	157.44	31.49	73.51	26.49	
	140	0.105					
	200	0.074	96.82	19.36	92.87	7.13	
	Fondo		35.68	7.14	100.00	0.00	
Peso Total =		500.00	100.00				

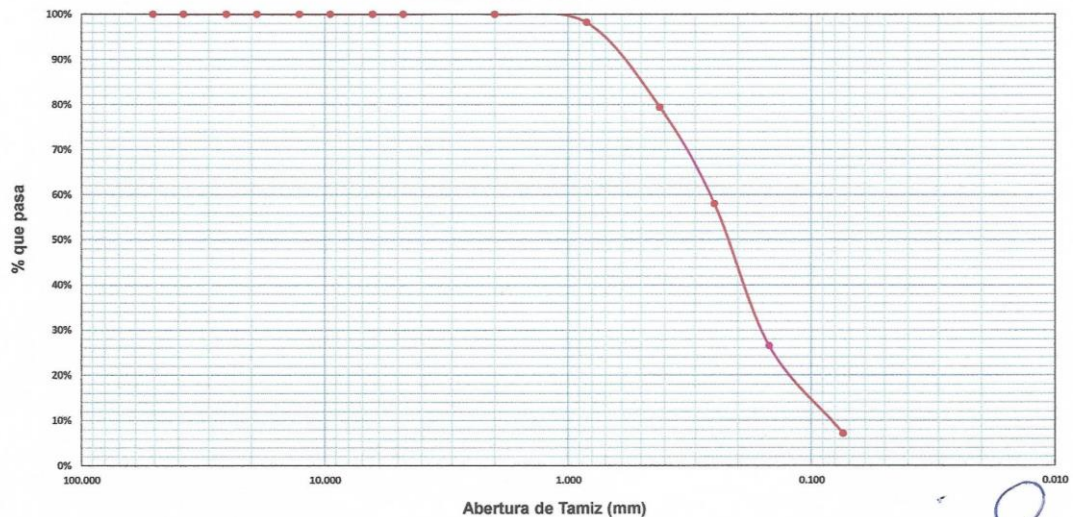
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.98
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	23.51
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	17.40
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	6.11
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.53

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SM SC
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.085	C_u	3.13
D_{30} (mm)	0.160	C_c	1.13
D_{60} (mm)	0.266		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrito de San Juan Bautista-ica

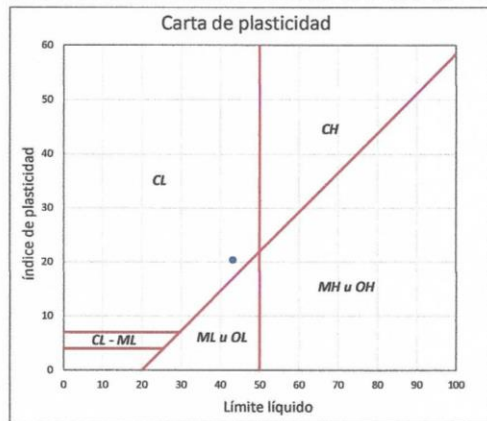
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 10
Muestra	: ESTRATO N° 04 (1.70-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	10.08	2.02	2.02		97.98
	16	1.190					
	20	0.840	19.44	3.89	5.91		94.09
	30	0.590					
	40	0.420	37.10	7.42	13.33		86.67
	50	0.297					
	60	0.250	72.65	14.53	27.86		72.14
	80	0.177					
	100	0.149	142.90	28.58	56.44		43.56
	140	0.105					
	200	0.074	139.57	27.91	84.35		15.65
	Fondo		78.26	15.65	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00				

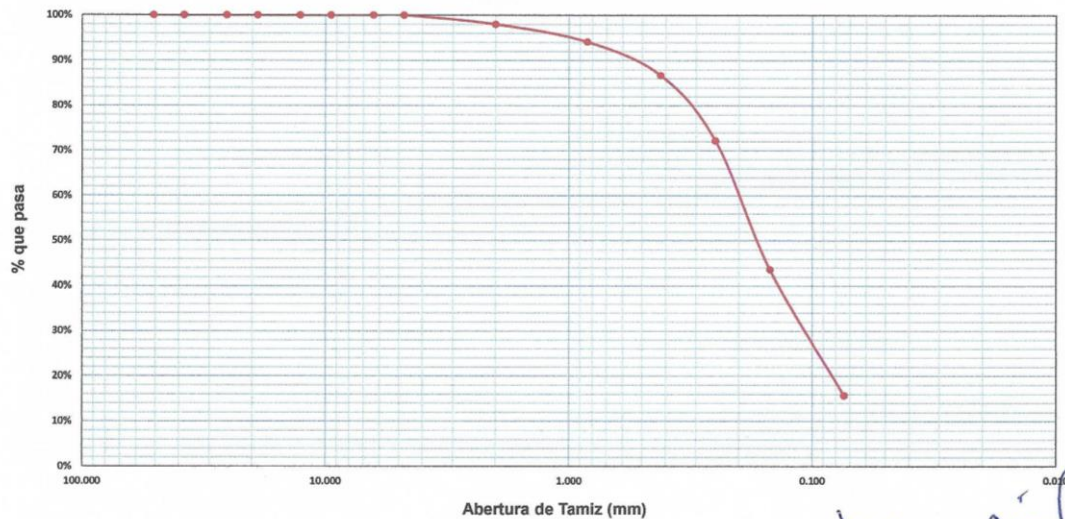
HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.13
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	43.19
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	22.83
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	20.36
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.56

CLASIFICACION S.U.C.S.	SC
------------------------	----



D_{10} (mm)	0.084	C_u	2.78
D_{30} (mm)	0.142	C_c	1.04
D_{60} (mm)	0.232		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio P. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

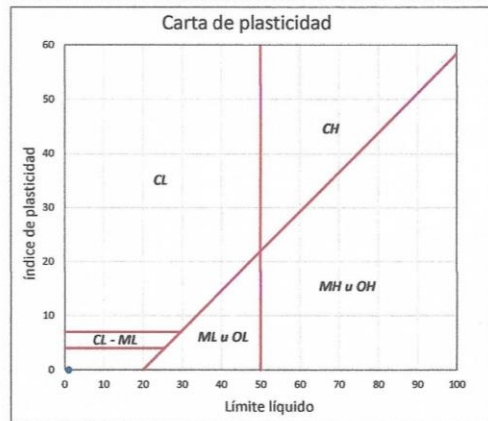
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
 Realizado por : Junior alexander Astorga huaman
 Fecha : Julio del 2021

Procedencia : CALICATA N° 11
 Muestra : ESTRATO N° 02 (0.50-3.00m)
 Peso de Muestra : 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
	16	1.190					
	20	0.840	0.00	0.00	0.00	100.00	
	30	0.590					
	40	0.420	44.00	8.80	8.80	91.20	
	50	0.297					
	60	0.250	297.00	59.40	68.20	31.80	
	80	0.177					
	100	0.149	122.00	24.40	92.60	7.40	
	140	0.105					
	200	0.074	33.00	6.60	99.20	0.80	
Fondo		4.00	0.80	100.00	0.00		
Peso Total =		500.00	100.00				

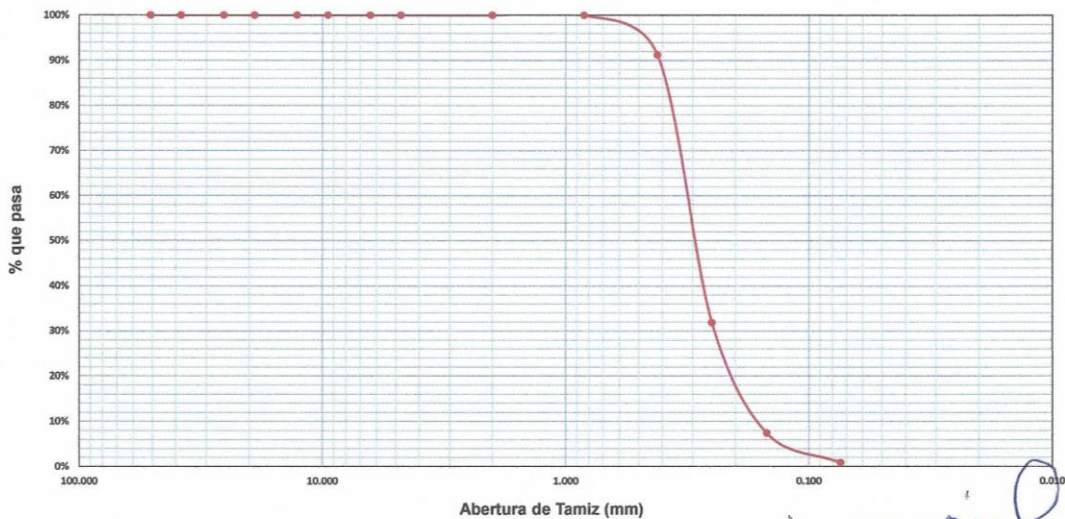
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S. : SP



D_{10} (mm)	0.160	C_u	2.07
D_{30} (mm)	0.243	C_c	1.11
D_{60} (mm)	0.331		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

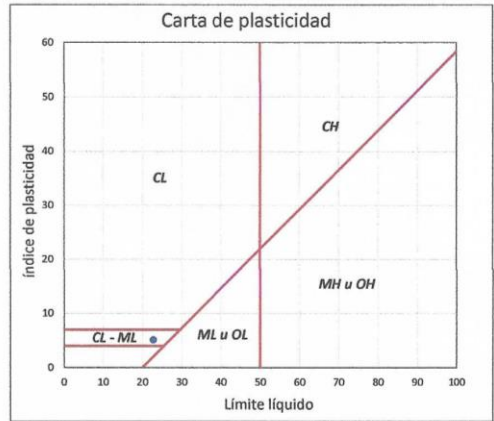
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 12
Muestra	: ESTRATO N° 02 (0.40-1.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	28.00	5.60	5.60		94.40
	16	1.190					
	20	0.840	78.00	15.60	21.20		78.80
	30	0.590					
	40	0.420	99.50	19.90	41.10		58.90
	50	0.297					
	60	0.250	116.13	23.23	64.33		35.67
	80	0.177					
	100	0.149	80.47	16.09	80.42		19.58
	140	0.105					
	200	0.074	55.40	11.08	91.50		8.50
	Fondo		42.50	8.50	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00				

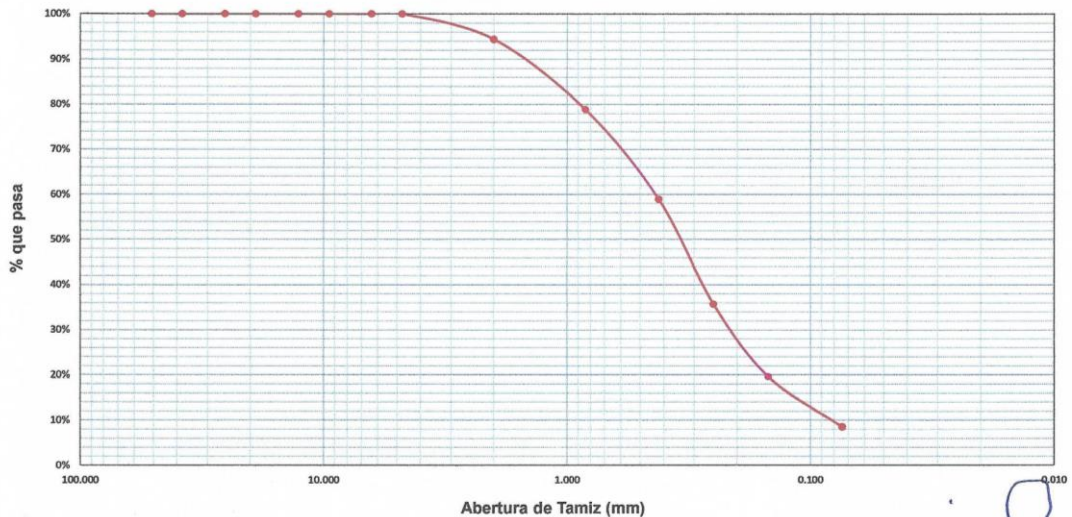
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.16
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	22.73
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	17.60
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.13
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.56

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP- SM SC
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.084	C_u	5.27
D_{30} (mm)	0.214	C_c	1.23
D_{60} (mm)	0.443		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio P. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
 Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
 Ubicación : Centro Urbano del Dsitrito de San Juan Bautista-Ica

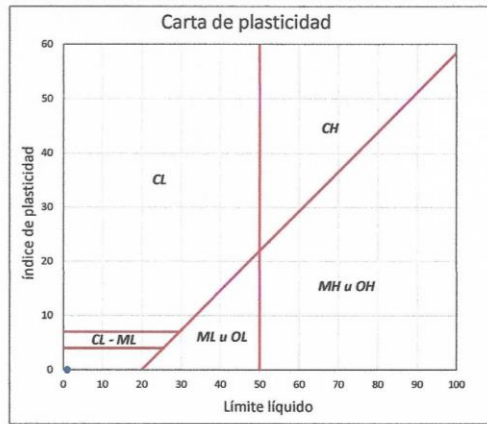
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 12
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.00-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	0.00	0.00	0.00		100.00
	16	1.190					
	20	0.840	1.00	0.20	0.20		99.80
	30	0.590					
	40	0.420	25.00	5.00	5.20		94.80
	50	0.297					
	60	0.250	130.00	26.00	31.20		68.80
	80	0.177					
	100	0.149	249.00	49.80	81.00		19.00
	140	0.105					
	200	0.074	85.00	17.00	98.00		2.00
	Fondo		10.00	2.00	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00				

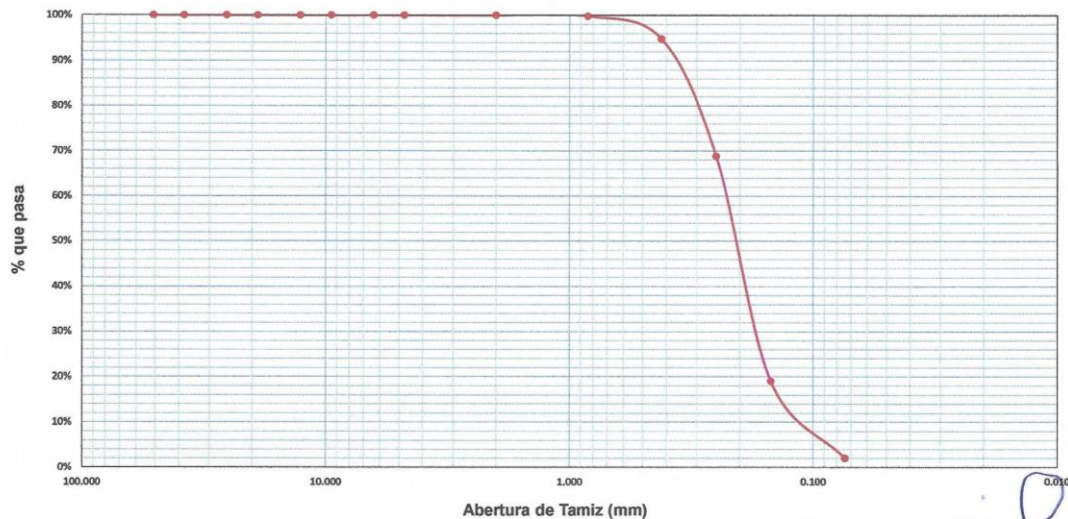
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.00
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	----



$D_{10} (mm)$	0.109	C_u	2.12
$D_{30} (mm)$	0.171	C_c	1.16
$D_{60} (mm)$	0.232		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio J. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
Ubicación : Centro Urbano del Distrito de San Juan Bautista-Ica

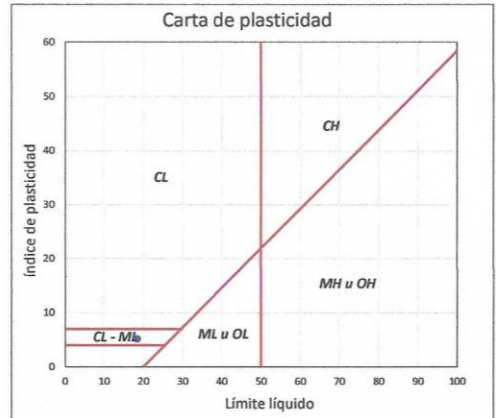
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 13
Muestra	: ESTRATO N° 02 (0.40-1.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
	2"	50.800					
	1 1/2"	38.100					
	1"	25.400					
	3/4"	19.000					
	1/2"	12.700					
	3/8"	9.500					
	1/4"	6.350					
	N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00		100.00
	8	2.300					
	10	2.000	2.00	0.40	0.40		99.60
	16	1.190					
	20	0.840	29.00	5.80	6.20		93.80
	30	0.590					
	40	0.420	83.00	16.60	22.00		78.00
	50	0.297					
	60	0.250	76.00	15.20	38.00		62.00
	80	0.177					
	100	0.149	122.00	24.40	62.40		37.60
	140	0.105					
	200	0.074	101.00	20.20	82.60		17.40
	Fondo		87.00	17.40	100.00		0.00
Peso Total =		500.00	100.00				

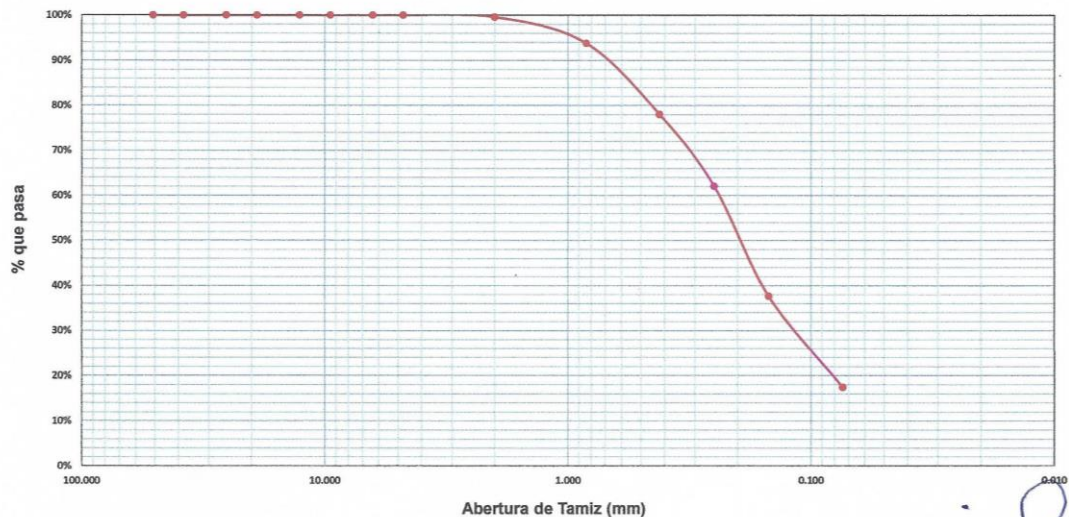
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.20
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	18.42
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	13.22
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	5.20
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.53

CLASIFICACION S.U.C.S.	SM SC
------------------------	-------



D_{10} (mm)	0.043	C_U	5.68
D_{30} (mm)	0.121	C_C	1.42
D_{60} (mm)	0.242		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio F. Hernandez Baiti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ciudad Univesitaria Panamericana Sur Km 305 Telefax: 056-225924 Telef: 218928 ICA -PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Junior alexander Astorga huaman
Proyecto : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan
Ubicación : Centro Urbano del Dsitrito de San Juan Bautista-Ica

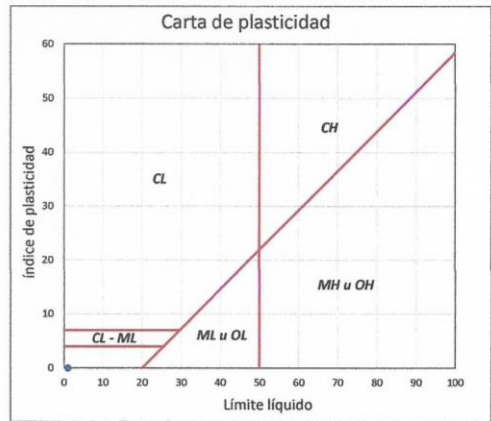
Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: Junior alexander Astorga huaman
Fecha	: Julio del 2021

Procedencia	: CALICATA N° 13
Muestra	: ESTRATO N° 03 (1.00-3.00m)
Peso de Muestra	: 500.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso retenido	% Reten.	% Ret acumulado.	% Pasa	
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.500					
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	2.300					
10	2.000	5.00	1.00	1.00	99.00	
16	1.190					
20	0.840	18.00	3.60	4.60	95.40	
30	0.590					
40	0.420	39.00	7.80	12.40	87.60	
50	0.297					
60	0.250	121.56	24.31	36.71	63.29	
80	0.177					
100	0.149	198.00	39.60	76.31	23.69	
140	0.105					
200	0.074	100.27	20.05	96.36	3.64	
Fondo		18.17	3.63	100.00	0.00	
Peso Total =		500.00	100.00			

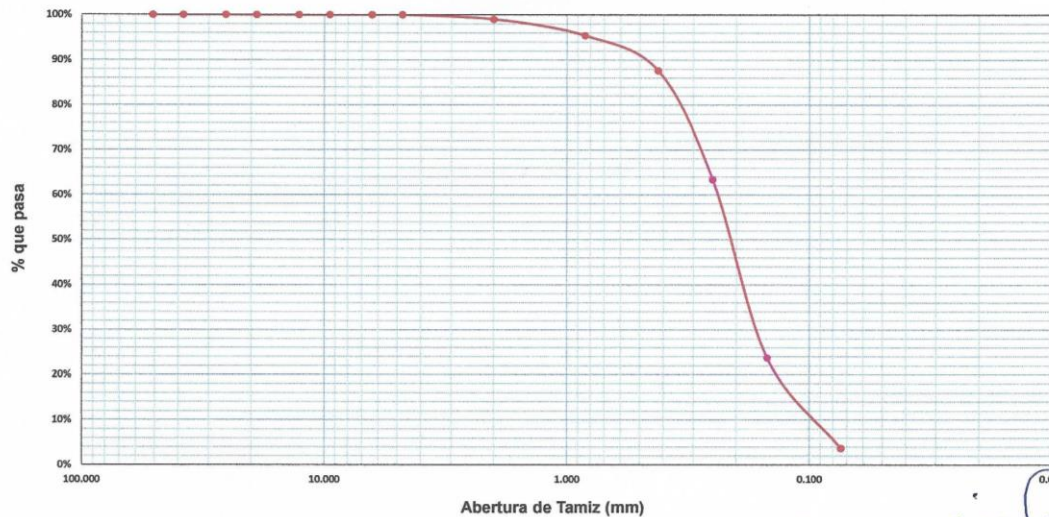
HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.00
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	NP
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	NP
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	NP
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	1.68

CLASIFICACION S.U.C.S.	SP
------------------------	-----------



D_{10} (mm)	0.098	C_u	2.47
D_{30} (mm)	0.165	C_c	1.15
D_{60} (mm)	0.242		

Curva Granulometrica de Agregado Fino



Antonio G. Hernández Casis
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 27623

Anexo 6: Ensayo de compactación Proctor modificado



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
 Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Telfax: 056-225924 Telf: 218928 ICA - PERÚ



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

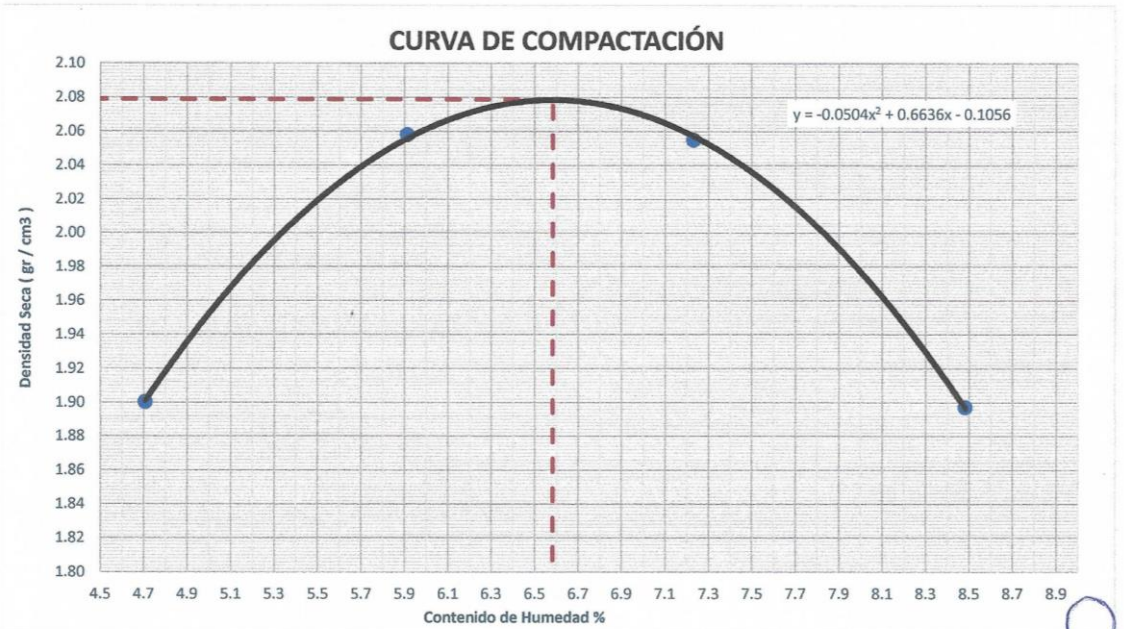
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 01
 Fecha : Julio del 2021

Nº Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C1 - Estrato 03 (1.40 - 3 m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SC-SM

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10807	11213	11264	10953	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4252	4658	4709	4398	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.99	2.18	2.20	2.06	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.90	2.06	2.05	1.90	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo húmedo	g	544.4	529.8	599.2	544.9	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	521.6	502.3	561.3	505.2	
3	Peso de agua en suelo	g	22.8	27.5	37.9	39.7	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	484.4	465.1	524.1	468	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	4.71	5.91	7.23	8.48	
Máxima densidad seca (MDS):			2.08 gr/cm ³	Óptimo contenido de humedad:			6.6 %



Antonio F. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

Procedencia : Calicata N° 02

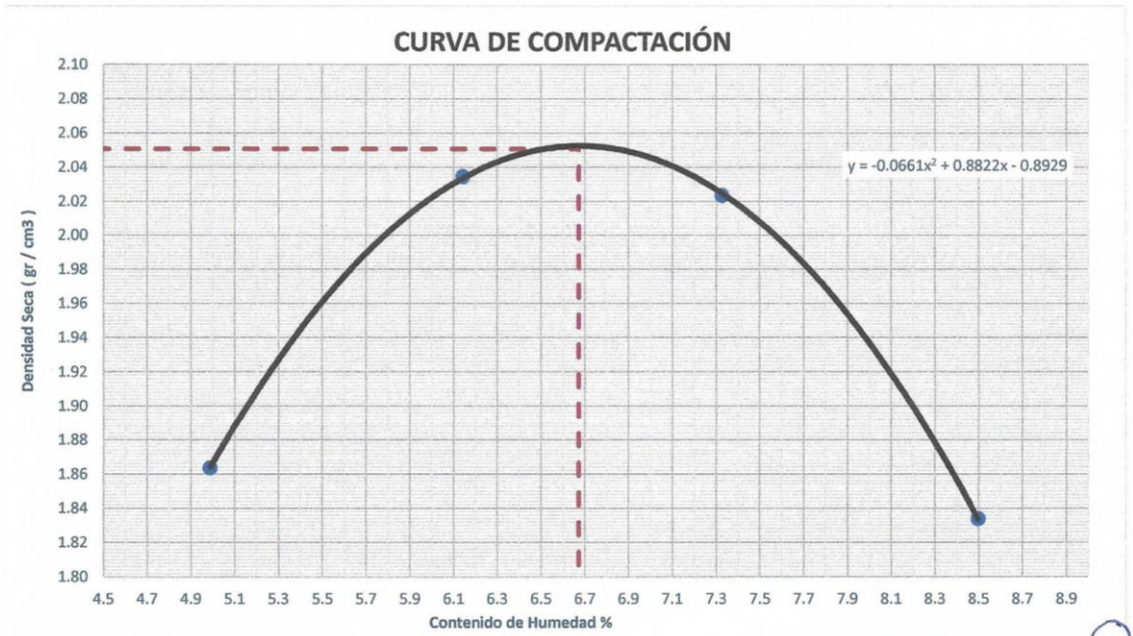
Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C2 - Estrato 03 (1.50 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SM

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10736	11170	11196	10807	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4181	4615	4641	4252	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.96	2.16	2.17	1.99	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.86	2.03	2.02	1.83	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	550.8	541.8	557.1	553.0	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	526.4	512.6	521.6	512.6	
3	Peso de agua en suelo	g	24.4	29.2	35.5	40.4	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	489.2	475.4	484.4	475.4	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	4.99	6.14	7.33	8.50	
Máxima densidad seca (MDS):			2.05 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		6.7 %



Antonio F. Hernández Bastián
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27622



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

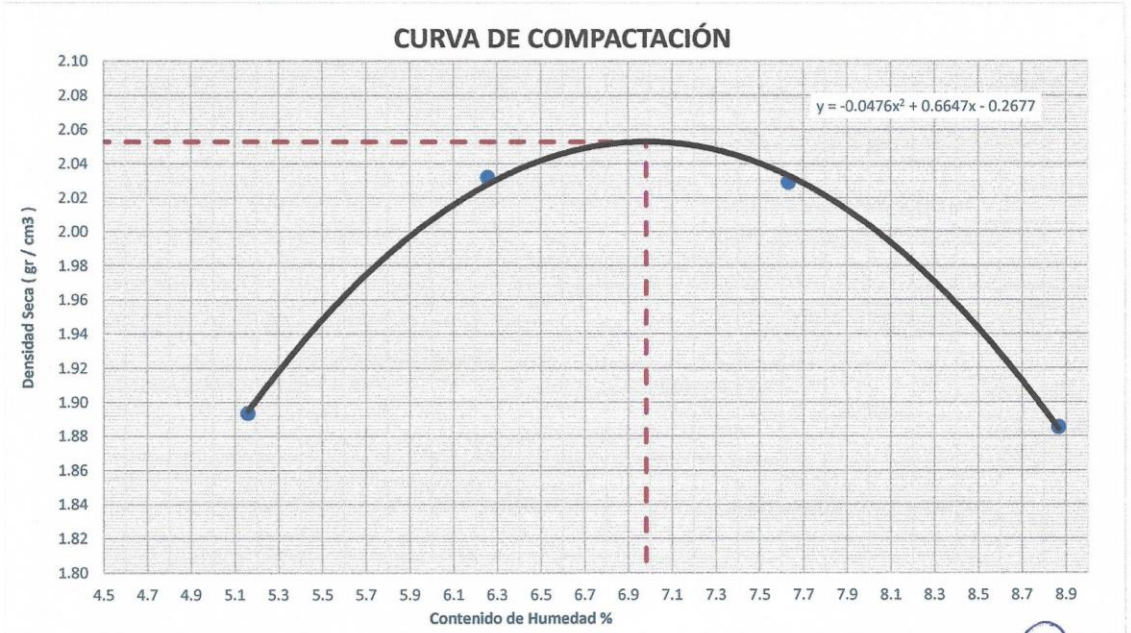
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 03
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C3 - Estrato 03 (1.20 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SC-SM

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10810	11169	11222	10941	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4255	4614	4667	4386	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.99	2.16	2.18	2.05	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.89	2.03	2.03	1.89	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	546.6	531.4	601.3	546.7	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	521.6	502.3	561.3	505.2	
3	Peso de agua en suelo	g	25	29.1	40	41.5	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	484.4	465.1	524.1	468	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.16	6.26	7.63	8.87	
Máxima densidad seca (MDS):			2.05 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		7.0 %



INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

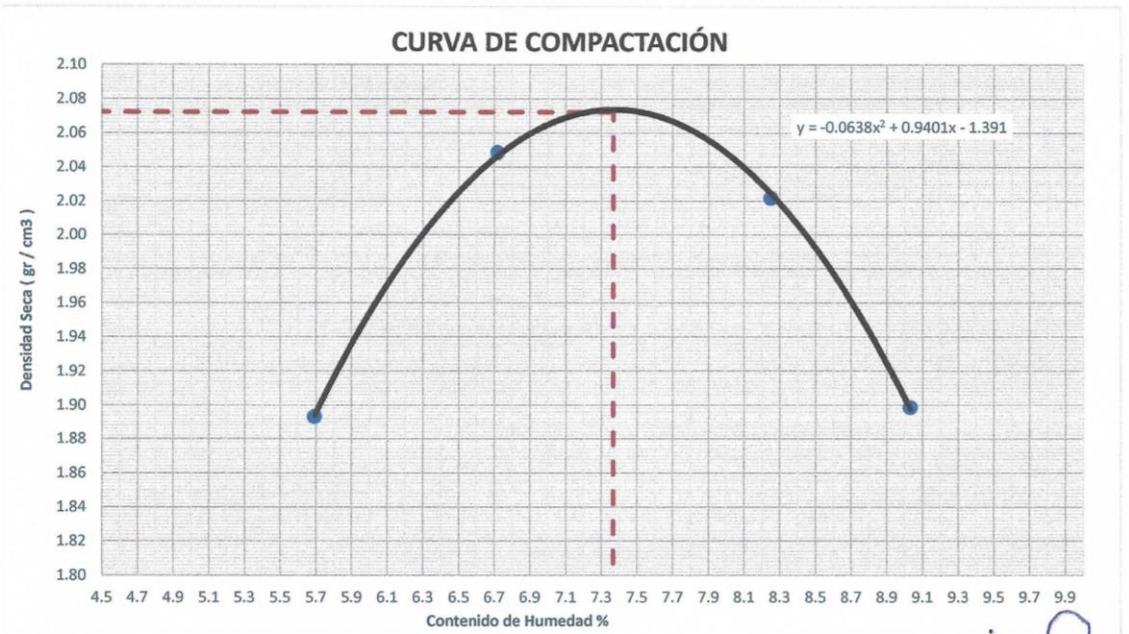
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 04
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C4 - Estrato 03 (1.20 - 1.70m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SC-SM

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10831	11227	11232	10979	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4276	4672	4677	4424	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	2.00	2.19	2.19	2.07	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.89	2.05	2.02	1.90	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	547.8	532.8	604.0	549.0	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	520.3	501.6	560.8	506.6	
3	Peso de agua en suelo	g	27.5	31.2	43.2	42.4	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	483.1	464.4	523.6	469.4	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.69	6.72	8.25	9.03	
Máxima densidad seca (MDS):			2.07 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		7.4 %



Antonio F. Hernández Castill
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

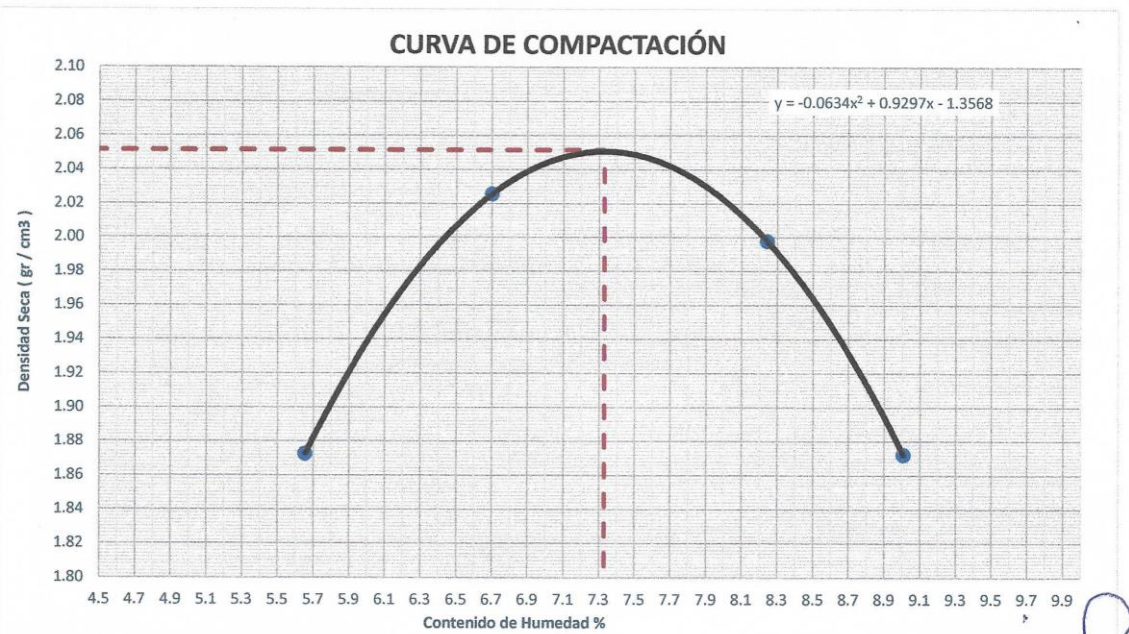
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : **Calicata N° 05**
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm3

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C5 - Estrato 03 (1.20 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SC

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN						
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10783	11174	11176	10916
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555
3	Peso de suelo compactado	g	4228	4619	4621	4361
4	Densidad Húmeda	g/cm3	1.98	2.16	2.16	2.04
5	Densidad Seca	g/cm3	1.87	2.03	2.00	1.87

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	
1	Peso Frasco + suelo húmedo	g	539.8	559.4	637.3	555.1	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	512.9	526.6	591.6	512.3	
3	Peso de agua en suelo	g	26.9	32.8	45.7	42.8	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	475.7	489.4	554.4	475.1	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.65	6.70	8.24	9.01	
Máxima densidad seca (MDS):			2.05 gr/cm3		Óptimo contenido de humedad:		7.3 %



Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL.
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

Procedencia : Calicata N° 06

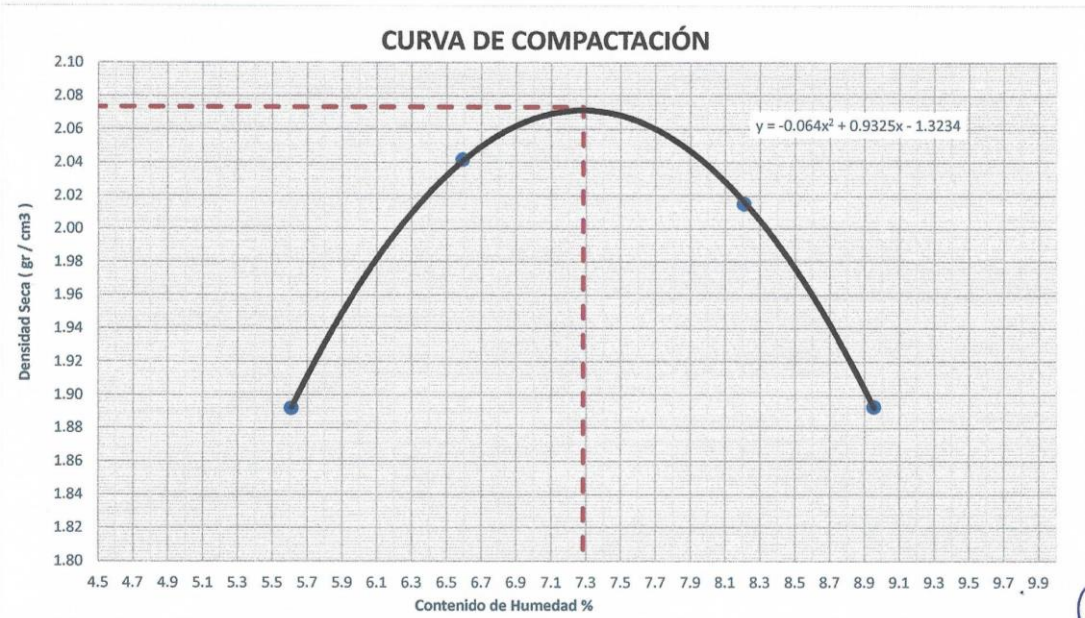
Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman	Estrato : C6 - Estrato 03 (1.30 - 2.50m)
Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman	Tipo de suelo : SP-SM-SC

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10825	11206	11215	10962	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4270	4651	4660	4407	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	2.00	2.18	2.18	2.06	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.89	2.04	2.02	1.89	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	547.4	548.2	571.1	544.6	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	520.3	516.6	530.6	502.9	
3	Peso de agua en suelo	g	27.1	31.6	40.5	41.7	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	483.1	479.4	493.4	465.7	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.61	6.59	8.21	8.95	
Máxima densidad seca (MDS):			2.07 gr/cm ³	Óptimo contenido de humedad:			7.3 %




 Antonio F. Hernández Castañeda
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

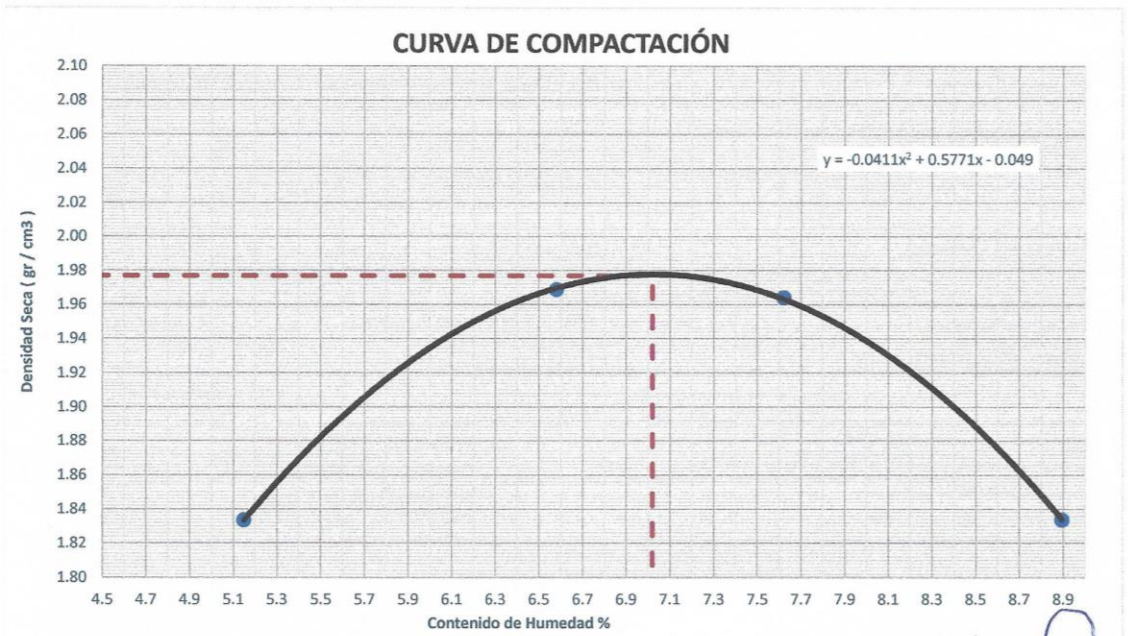
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 07
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C7 - Estrato 02 (0.80 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10675	11039	11072	10822	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4120	4484	4517	4267	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.93	2.10	2.11	2.00	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.83	1.97	1.96	1.83	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	551.8	562.0	559.7	544.0	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	526.6	529.6	522.7	502.6	
3	Peso de agua en suelo	g	25.2	32.4	37	41.4	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	489.4	492.4	485.5	465.4	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.15	6.58	7.62	8.90	
Máxima densidad seca (MDS):			1.98 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		7.0 %



Junior Alexander Astorga Huaman
 Antonio F. Hernández Castili
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

Procedencia : Calicata N° 08

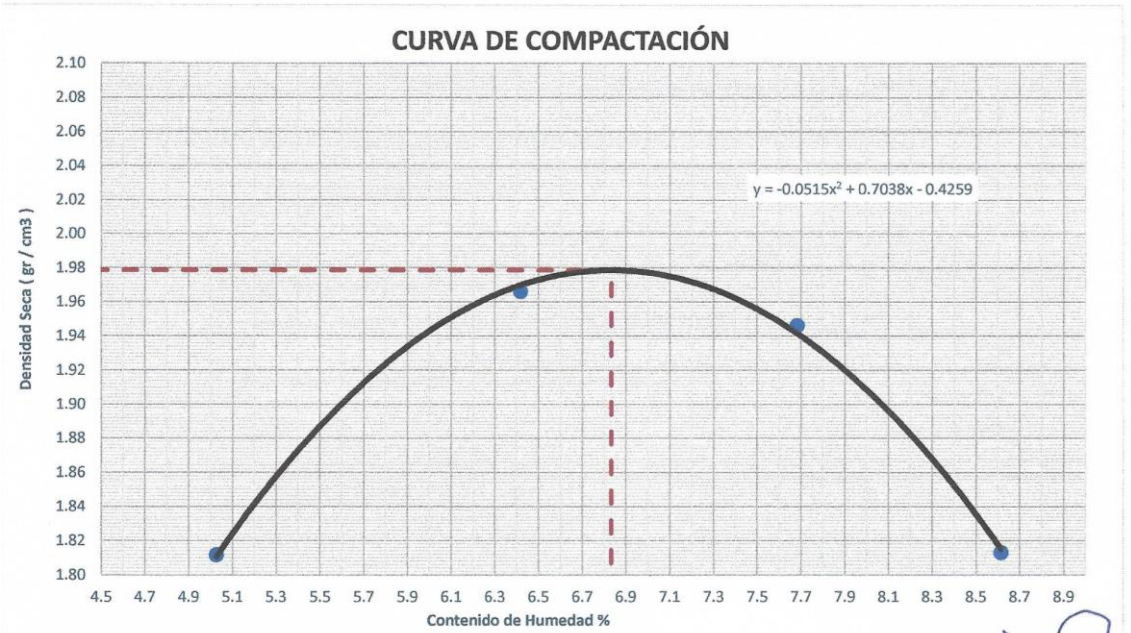
Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C8 - Estrato 03 (1.50 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10621	11026	11033	10763	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4066	4471	4478	4208	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.90	2.09	2.10	1.97	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.81	1.97	1.95	1.81	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo húmedo	g	551.2	561.2	560.0	542.7	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	526.6	529.6	522.7	502.6	
3	Peso de agua en suelo	g	24.6	31.6	37.3	40.1	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	489.4	492.4	485.5	465.4	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.03	6.42	7.68	8.62	
Máxima densidad seca (MDS):			1.98 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		6.8 %



Antonio F. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

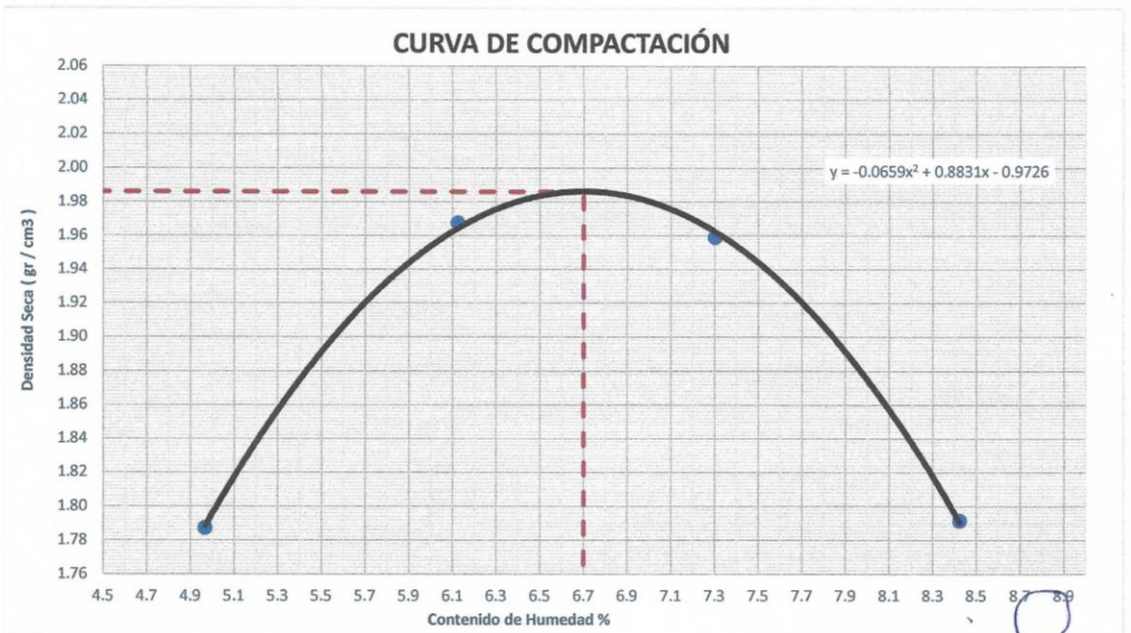
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 09
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm3

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C9 - Estrato 02 (0.30 - 2.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10564	11017	11047	10706	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4009	4462	4492	4151	
4	Densidad Húmeda	g/cm3	1.88	2.09	2.10	1.94	
5	Densidad Seca	g/cm3	1.79	1.97	1.96	1.79	

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5	
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	624.6	596.9	569.1	555.9		
2	Peso Frasco + suelo seco	g	596.8	564.6	532.9	515.6		
3	Peso de agua en suelo	g	27.8	32.3	36.2	40.3		
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2		
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	559.6	527.4	495.7	478.4		
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	4.97	6.12	7.30	8.42		
Máxima densidad seca (MDS):			1.99 gr/cm3			Óptimo contenido de humedad:		6.7 %



Antonio F. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
 NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 10
 Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm3

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C10 - Estrato 03 (1.20 - 1.70m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP-SM-SC

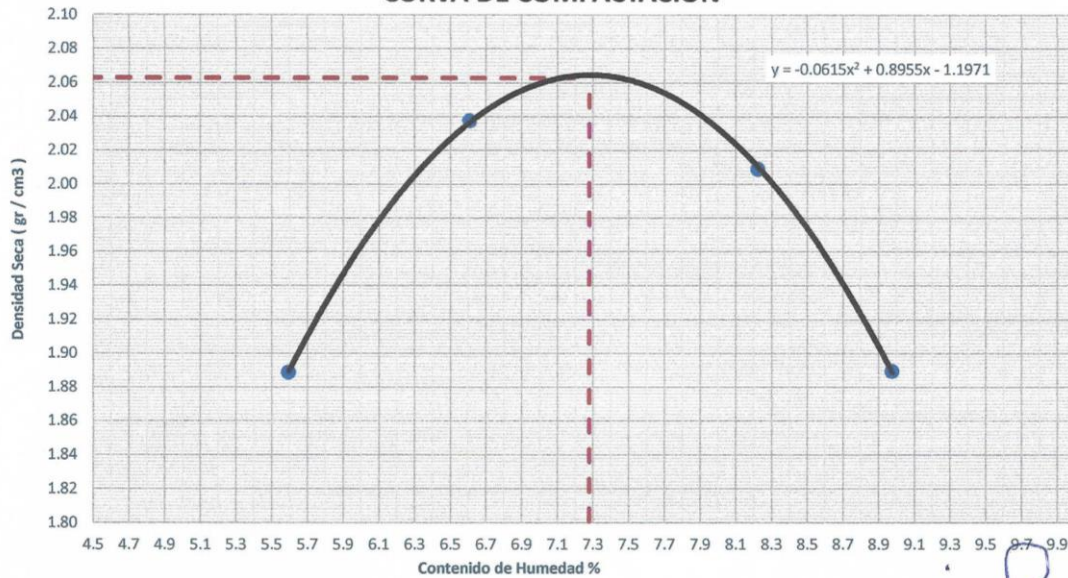
PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10817	11197	11201	10955	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4262	4642	4646	4400	
4	Densidad Húmeda	g/cm3	1.99	2.17	2.17	2.06	
5	Densidad Seca	g/cm3	1.89	2.04	2.01	1.89	

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5	
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	554.3	543.8	563.6	647.9		
2	Peso Frasco + suelo seco	g	526.9	512.4	523.6	597.6		
3	Peso de agua en suelo	g	27.4	31.4	40	50.3		
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2		
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	489.7	475.2	486.4	560.4		
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.60	6.61	8.22	8.98		
Máxima densidad seca (MDS):			2.06 gr/cm3			Óptimo contenido de humedad:		7.3 %

CURVA DE COMPACTACIÓN



Antonio F. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

Procedencia : Calicata N° 11

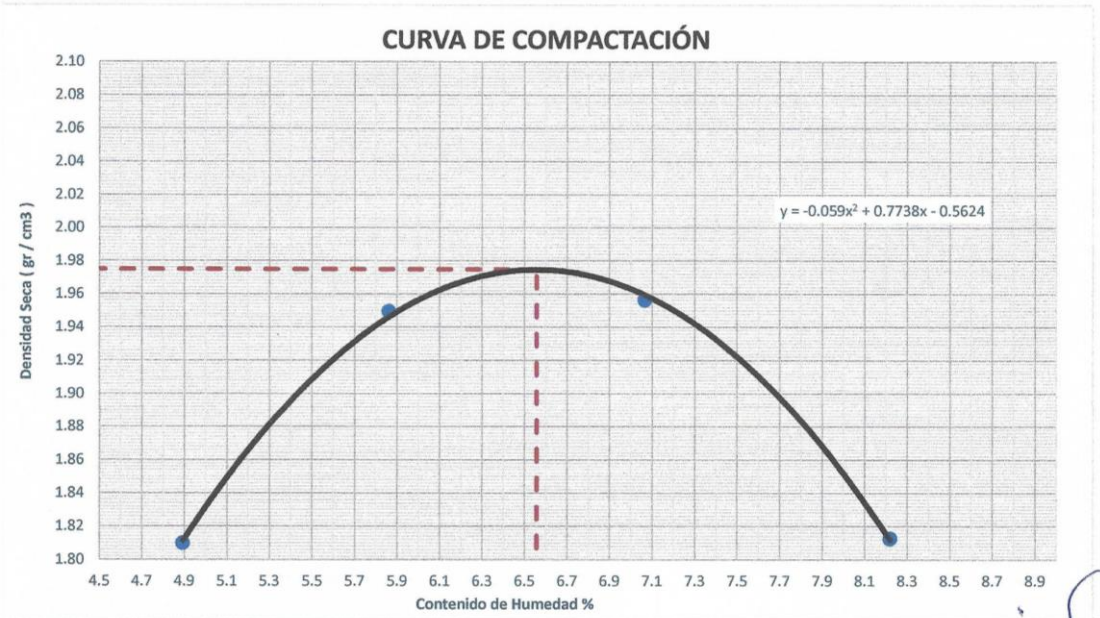
Fecha : Julio del 2021

N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm ³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman	Estrato : C11 - Estrato 02 (0.50 - 3.00m)
Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman	Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10612	10965	11031	10747	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4057	4410	4476	4192	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.90	2.06	2.09	1.96	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.81	1.95	1.96	1.81	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo húmedo	g	543.1	551.9	558.4	607.3	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	519.5	523.4	524	564	
3	Peso de agua en suelo	g	23.6	28.5	34.4	43.3	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	482.3	486.2	486.8	526.8	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	4.89	5.86	7.07	8.22	
Máxima densidad seca (MDS):			1.97 gr/cm ³	Óptimo contenido de humedad:			6.6 %



Antonio F. Hernández Castil
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman

UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica

Procedencia : Calicata N° 12

Fecha : Julio del 2021

N° Capas : 5
 Método: C
 Vol. del molde : 2137 cm³

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman

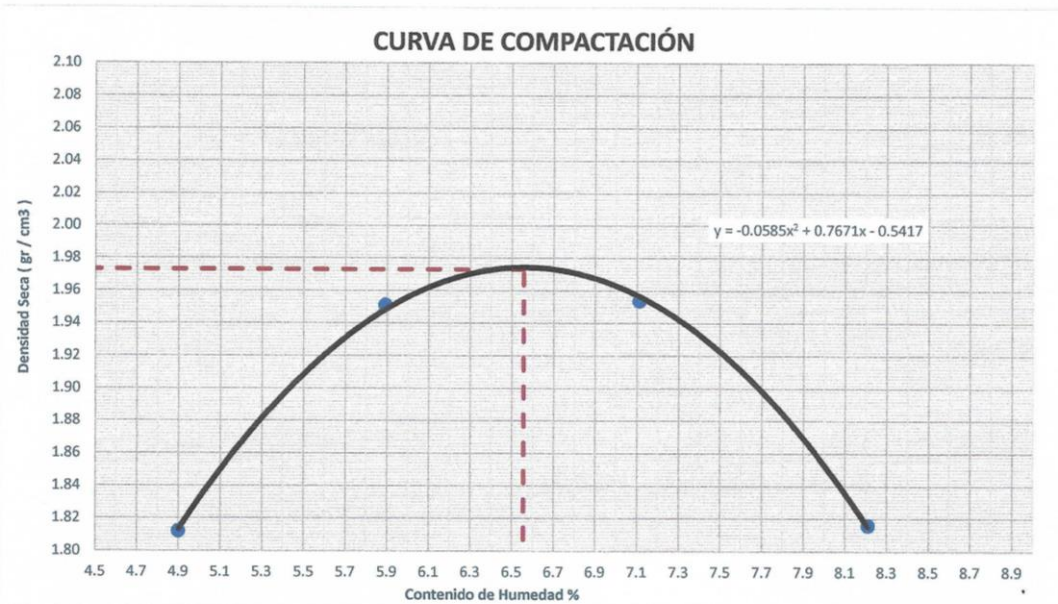
Estrato : C12 - Estrato 03 (1.00 - 3.00m)

Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman

Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10617	10970	11027	10754	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4062	4415	4472	4199	
4	Densidad Húmeda	g/cm ³	1.90	2.07	2.09	1.96	
5	Densidad Seca	g/cm ³	1.81	1.95	1.95	1.82	

CONTENIDO DE HUMEDAD							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	544.6	580.0	636.6	553.8	
2	Peso Frasco + suelo seco	g	520.9	549.8	596.8	514.6	
3	Peso de agua en suelo	g	23.7	30.2	39.8	39.2	
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2	
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	483.7	512.6	559.6	477.4	
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	4.90	5.89	7.11	8.21	
Máxima densidad seca (MDS):			1.97 gr/cm ³		Óptimo contenido de humedad:		6.6 %



Antonio F. Hernández Castillo
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



INFORME
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
NTP 339.141 / ASTM D - 1557

PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista - Ica

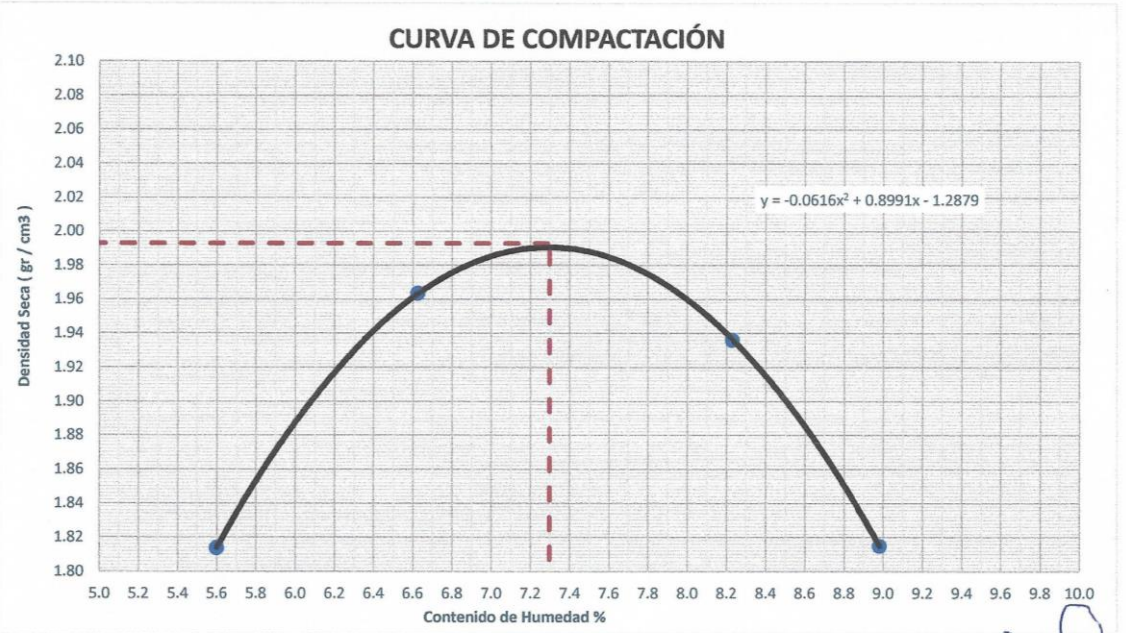
SOLICITANTE : Junior Alexander Astorga Huaman
 UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista, Ica - Ica
 Procedencia : Calicata N° 13
 Fecha : Julio del 2021

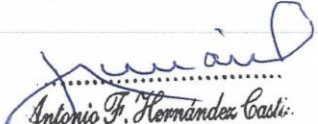
N° Capas :	5
Método:	C
Vol. del molde :	2137 cm3

Muestreado por : Junior Alexander Astorga Huaman Estrato : C13 - Estrato 03 (1.00 - 3.00m)
 Ensayado por : Junior Alexander Astorga Huaman Tipo de suelo : SP

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN							
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5
1	Peso molde + Suelo compactado	g	10648	11029	11033	10782	
2	Peso molde	g	6555	6555	6555	6555	
3	Peso de suelo compactado	g	4093	4474	4478	4227	
4	Densidad Húmeda	g/cm3	1.92	2.09	2.10	1.98	
5	Densidad Seca	g/cm3	1.81	1.96	1.94	1.81	

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ÍTEM	PRUEBA		1	2	3	4	5	
1	Peso Frasco + suelo humedo	g	544.5	544.1	555.3	573.5		
2	Peso Frasco + suelo seco	g	517.6	512.6	515.9	529.3		
3	Peso de agua en suelo	g	26.9	31.5	39.4	44.2		
4	Peso de Frasco	g	37.2	37.2	37.2	37.2		
5	Peso de suelo seco (2 - 4)	g	480.4	475.4	478.7	492.1		
6	Contenido de humedad (3/5 x 100)	%	5.60	6.63	8.23	8.98		
Máxima densidad seca (MDS):			1.99 gr/cm3			Óptimo contenido de humedad:		7.3 %




Antonio F. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27622

Anexo 7: Ensayo de corte directo



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
 Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA - PERÚ



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Francisco Bolognesi I-08 (Zona I)
FECHA : Julio del 2021
Calicata : C-3 **Clasif. (SUCS)** : SP-SC-SM (arena mal graduada-Arcillosa Limosa)
Muestra : E-2 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 1

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	104.40
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.45
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	2.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	0.50
Hum. inicial (%)	8.000	Carg. Normal (kg)	20.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	82	0	0.00	0.00
10	0.250	91	21	6.43	0.18
20	0.500	106	32	9.79	0.27
30	0.750	118	38	11.63	0.32
40	1.000	123	42	12.85	0.36
50	1.250	132	47	14.38	0.40
60	1.500	138	52	15.91	0.44
70	1.750	148	57	17.44	0.48
80	2.000	155	61	18.67	0.52
90	2.250	162	61	18.67	0.52
100	2.500	165	60	18.36	0.51
110	2.750	172	60	18.36	0.51
120	3.000	181	60	18.36	0.51
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				

Antonio F. Hernández Cast.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27033



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Francisco Bolognesi I-08 (Zona I)
FECHA : Julio del 2021
Sondaje : C-3 **Clasif. (SUCS)** : SP-SC-SM (arena mal graduada-Arcillosa Limosa)
Muestra : E-2 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 2

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	104.40
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.45
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	2.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	1.00
Hum. inicial (%)	8.000	Carg. Normal (kg)	40.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	97	0	0.00	0.00
10	0.250	97	40	12.24	0.34
20	0.500	97	51	15.61	0.43
30	0.750	97	59	18.05	0.50
40	1.000	115	66	20.20	0.56
50	1.250	135	73	22.34	0.62
60	1.500	151	77	23.56	0.65
70	1.750	163	81	24.79	0.69
80	2.000	177	82	25.09	0.70
90	2.250	190	87	26.62	0.74
100	2.500	198	87	26.62	0.74
110	2.750	205	87	26.62	0.74
120	3.000	205	87	26.62	0.74
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				
230	5.750				
240	6.000				

Antonio F. Hernández Cast.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Francisco Bolognesi I-08 (Zona I)
FECHA : Julio del 2021
Calicata : C-3 **Clasif. (SUCS)** : SP-SC-SM (arena mal graduada-Arcillosa Limosa)
Muestra : E-2 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 3

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	104.40
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.45
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	2.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	1.50
Hum. inicial (%)	8.000	Carg. Normal (kg)	60.00

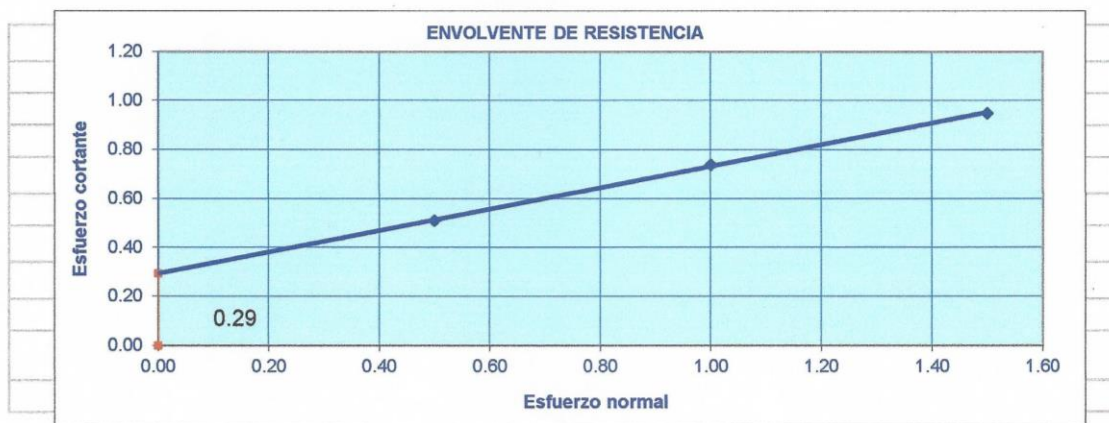
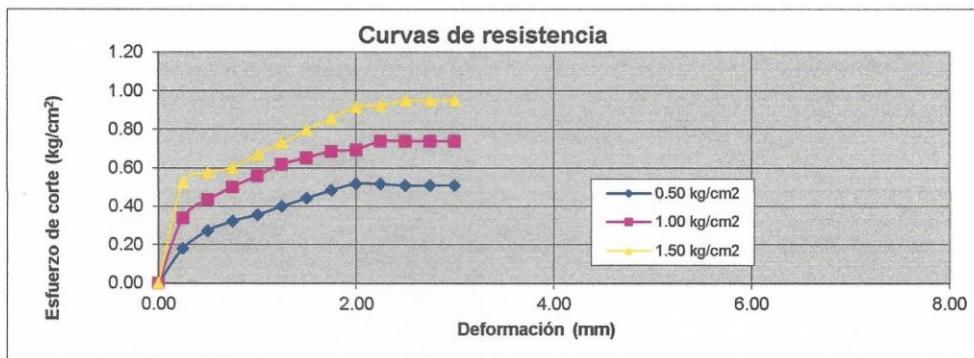
Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	198	0	0	0.00
10	0.250	295	62	18.972	0.53
20	0.500	375	68	20.808	0.58
30	0.750	415	71	21.726	0.60
40	1.000	451	79	24.174	0.67
50	1.250	475	86	26.316	0.73
60	1.500	500	94	28.764	0.80
70	1.750	520	101	30.906	0.86
80	2.000	555	108	33.048	0.92
90	2.250	578	109	33.354	0.93
100	2.500	602	112	34.272	0.95
110	2.750	618	112	34.272	0.95
120	3.000	625	112	34.272	0.95
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				
230	5.750				
240	6.000				

Antonio F. Hernández Cas.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 27623



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Francisco Bolognesi I-08 (Zona I)
FECHA : Julio del 2021
Calicata : C-3 **Clasif. (SUCS)** : SP-SC-SM (arena mal graduada-Arcillosa Limosa)
Muestra : E-2 **Velocidad corte** : 0.50 mm/min
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo C_R** : 0.306 div/kg.
Estado : TALLADO



Esf. Normal kg/cm ²	Esf. Cortante kg/cm ²
0.50	0.51
1.00	0.74
1.50	0.95

RESULTADOS	
C =	0.29
φ =	24

Antonio F. Hernández Cas...
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27633



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Miguel Grau U-11 (Zona II)
FECHA : Julio del 2021
Sondaje : C-12 **Clasif. (SUCS)** : SP (Arena mal graduada)
Muestra : E-3 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 1

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	121.00
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.68
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	1.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	0.50
Hum. inicial (%)	2.000	Carg. Normal (kg)	20.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	19	0	0.00	0.00
10	0.250	82	19	5.81	0.16
20	0.500	91	21	6.43	0.18
30	0.750	101	26	7.96	0.22
40	1.000	106	29	8.87	0.25
50	1.250	111	31	9.49	0.26
60	1.500	113	34	10.40	0.29
70	1.750	115	34	10.40	0.29
80	2.000				
90	2.250				
100	2.500				
110	2.750				
120	3.000				
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				

Antonio F. Hernandez Banti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27622



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Miguel Grau U-11 (Zona II)
FECHA : Julio del 2021
Sondaje : C-12 **Clasif. (SUCS)** : SP (Arena mal graduada)
Muestra : E-3 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 2

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	121.00
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.68
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	1.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	1.00
Hum. inicial (%)	8.000	Carg. Normal (kg)	40.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical (divisiones)	desplazam. horizontal (divisiones)	Fuerza de corte (kg)	Esfuerzo de corte (kg/cm ²)
div.	mm				
0	0.000	60	0	0.00	0.00
10	0.250	70	30	9.18	0.26
20	0.500	75	44	13.46	0.37
30	0.750	85	49	14.99	0.42
40	1.000	85	52	15.91	0.44
50	1.250	95	56	17.14	0.48
60	1.500	95	58	17.75	0.49
70	1.750	95	61	18.67	0.52
80	2.000	101	64	19.58	0.54
90	2.250	108	65	19.89	0.55
100	2.500	114	64	19.58	0.54
110	2.750	116	68	20.81	0.58
120	3.000	121	68	20.81	0.58
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				
230	5.750				
240	6.000				

Antonio P. Hernández Cas.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 77623



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Miguel Grau U-11 (Zona II)
FECHA : Julio del 2021
Sondaje : C-12 **Clasif. (SUCS)** : SP (Arena mal graduada)
Muestra : E-3 **Velocidad (mm/min)** : 0.5
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo CR (div/kg.)** : 0.306
Estado : TALLADO

DATOS DEL ESPECIMEN 3

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	121.00
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.68
Área (cm ²)	36.000	hum. final (%)	1.00
Volum. (cm ³)	72.000	Esf. Normal (kg/cm ²)	1.50
Hum. inicial (%)	8.000	Carg. Normal (kg)	60.00

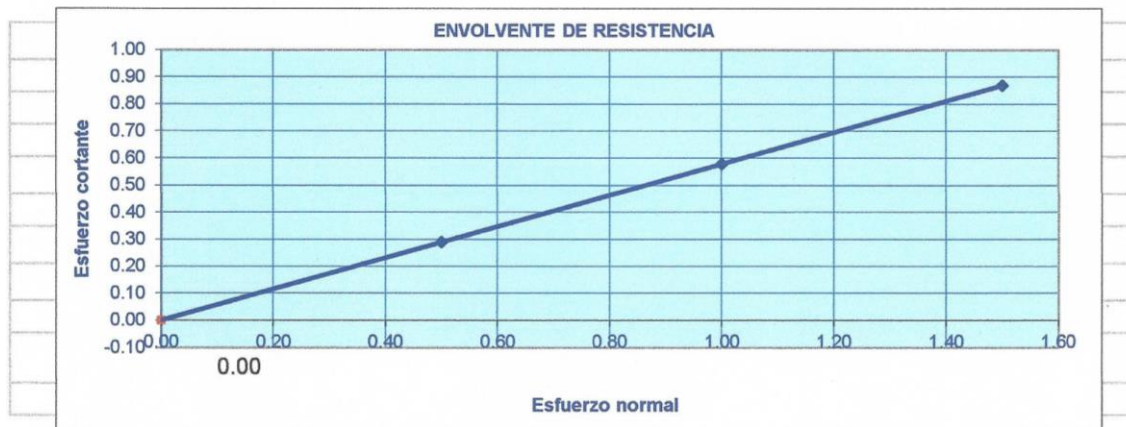
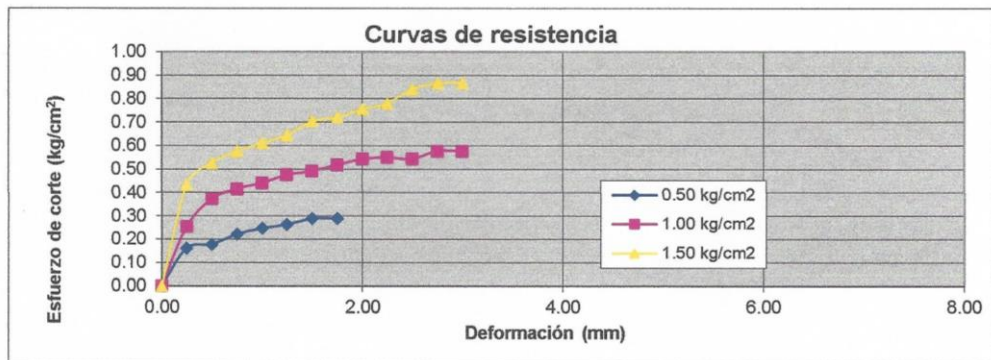
Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	38	0	0	0.00
10	0.250	40	51	15.606	0.43
20	0.500	44	62	18.972	0.53
30	0.750	48	68	20.808	0.58
40	1.000	52	72	22.032	0.61
50	1.250	56	76	23.256	0.65
60	1.500	65	83	25.398	0.71
70	1.750	85	85	26.01	0.72
80	2.000	93	89	27.234	0.76
90	2.250	99	92	28.152	0.78
100	2.500	102	99	30.294	0.84
110	2.750	105	102	31.212	0.87
120	3.000	105	102	31.212	0.87
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
220	5.500				
230	5.750				
240	6.000				

Antonio F. Hernández Cast.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 27611



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NORMA ASTM - 3080

SOLICITA : Junior Alexander Astorga Huamán
PROYECTO : Zonificación geotécnica para reducir el riesgo sísmico en las edificaciones del área urbana del distrito de San Juan Bautista
UBICACIÓN : Distrito de San Juan Bautista - calle Miguel Grau U-11 (Zona II)
FECHA : Julio del 2021
Sondaje : C-12 **Clasif. (SUCS)** : SP (Arena mal graduada)
Muestra : E-3 **Velocidad corte** : 0.50 mm/min
Profundidad : 1.50 m. **Coef. Anillo C_R** : 0.306 div/kg.
Estado : TALLADO

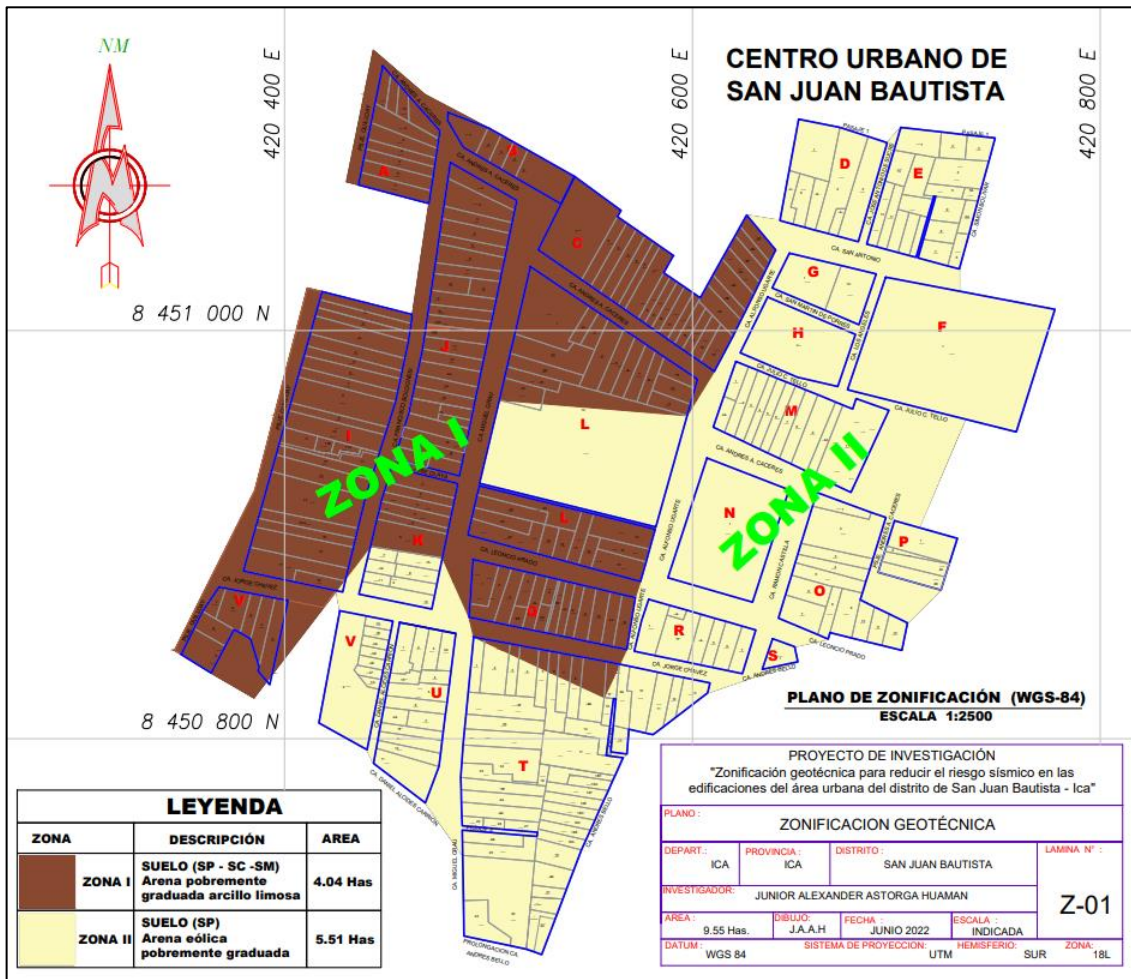


Esf. Normal kg/cm ²	Esf. Cortante kg/cm ²
0.50	0.29
1.00	0.58
1.50	0.87

RESULTADOS	
$C =$	0.00
$\phi =$	30

Antonio J. Hernández Casti
 INGENIERO CIVIL
 C.I.D. 27673

Anexo 8: Mapa de zonificación



Anexo 9: Fotos de laboratorio y excavación de calicatas

Densidad de campo



Preparación de muestras para el ensayo de compactación



Ensayo de análisis granulométrico



Ensayo de corte directo



Excavación de calicatas



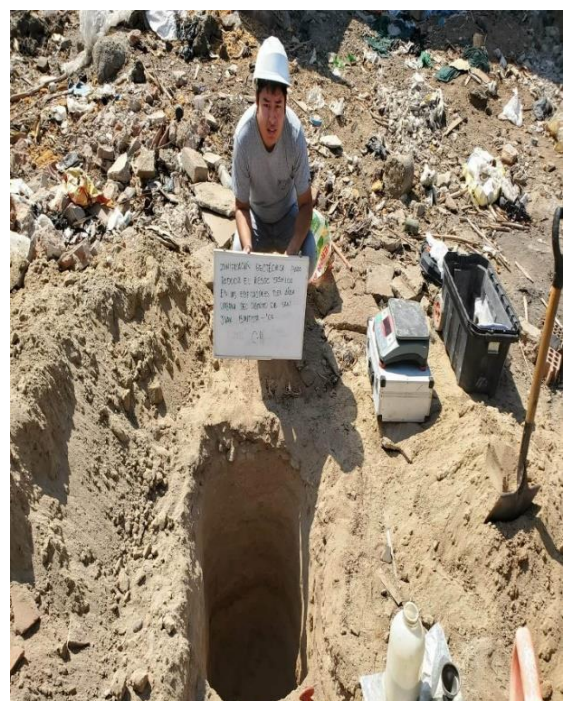
calicata n°1



calicata n°2



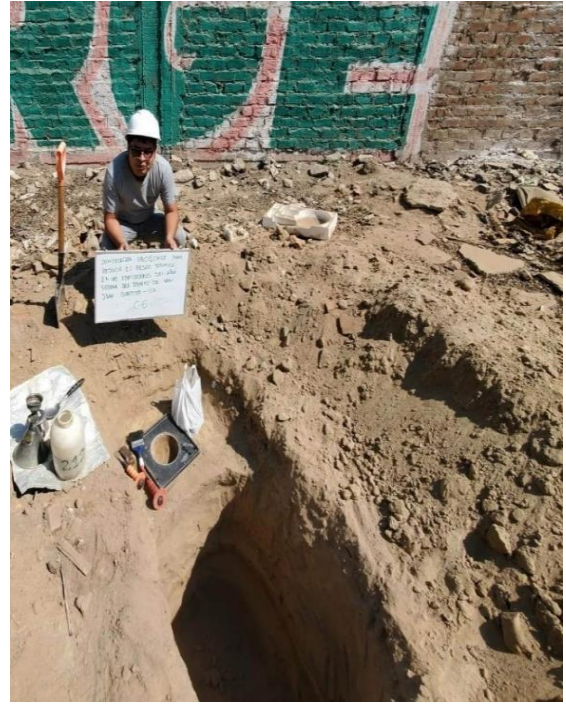
calicata n°3



calicata n°4



calicata n°5



calicata n°6



calicata n°7



calicata n°8



calicata n°9



calicata n°10



calicata n°11



calicata n°12



calicata n°13

Anexo 10: Fichas de campo para la evaluación de vulnerabilidad (algunos casos críticos)

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

1.-UBICACION GEOGRAFICA		2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA		3.-FECHA Y HORA	
1 Departamento :	ICA	CALE MIGUEL GRAU T-25		27	2022
2 Provincia :	ICA			dd	mm
3 Distrito :	SAN JUAN BAPTISTA			Hora 08 : 50	
4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)					
Apellido Paterno UCHUYA					
Apellido Materno HUAMAN					
Nombres YESICA					
5. DNI 4 1 3 1 2 8 6 6 7 4					

B. DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION		7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)		8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1 Estera, madera o triplay	()	1 50%<P<80%	()	1 5 pisos a mas	()
2 Adobe o tapia	(X)	2 30%<P<50%	()	2 4 pisos	()
3 Quincha (caña con barro)	()	3 20%<P<30%	()	3 3 pisos	()
4 Piedra con cemento	()	4 10%<P<20%	()	4 2 pisos	()
5 Ladrillo o bloque de cemento	()	5 P<10%	(X)	5 1 piso	()
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años	()	1 Muy malo	()	1 Si cumple con el código de construcción	()
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	()	2 Malo	(X)	2 NO cumple con el código de construcción	(X)
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3 Regular	()		
4 De 16 a 29 años	()	4 Bueno	()		
5 De 30 a 49 años	(X)	5 Muy bueno	()		

C. DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO		13.- NIVEL EDUCATIVO		14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA		15.- PERCEPCION DEL RIESGO	
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años	()	1 Ninguno	()	1 Pobreza extrema	()	1 Muy malo	(X)
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	()	2 Inicial	()	2 Muy pobre	(X)	2 Malo	()
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3 Primaria	(X)	3 Pobre	()	3 Regular	()
4 De 16 a 29 años	()	4 Secundaria	()	4 No pobre	()	4 Bueno	()
5 De 30 a 49 años	(X)	5 Superior	()			5 Muy bueno	()
16.- ACTITUD DE LA POBLACION		17.-CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD		18.- CAMPANA DE DIFUSION			
1 Muy malo	()	1 Muy malo	(X)	1 Muy malo	()		
2 Malo	(X)	2 Malo	()	2 Malo	()		
3 Regular	()	3 Regular	()	3 Regular	()		
4 Bueno	()	4 Bueno	()	4 Bueno	()		
5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()		

D. DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL		20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	
1 Obrero	()	1 Fábricas, fundos y haciendas	(X)
2 Trabajador familiar no remunerado	()	2 Establecimiento comercial para la canasta familiar	()
3 Empleado	()	3 Negocios de hostelería	()
4 Trabajador independiente	()	4 Producción de bebidas de plisco y vino	()
5 Empleador	()	5 Otros	()

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA		3.- FECHA Y HORA	
1 Departamento :	ICA	FRANCISCO BORGHESI A-2		27	NOVIEMBRE 2022
2 Provincia :	ICA			dd	mm
3 Distrito :	SAN JUAN BAPTISTA			Hora 09	: 13
					aa
					Horas

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)	
Apellido Paterno	RUIZ
Apellido Materno	ESCALAYA
Nombres	TERESA
5. DNI	
2 1 5 0 2 4 7 6	

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION		7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)		8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1 Estera, madera o triplay	()	1 50%<P<580%	()	1 5 pisos a mas	()
2 Adobe o tapia	()	2 30%<P<550%	()	2 4 pisos	()
3 Quincha (caña con barro)	()	3 20%<P<530%	()	3 3 pisos	()
4 Piedra con cemento	()	4 10%<P<520%	()	4 2 pisos	()
5 Ladrillo o bloque de cemento	(X)	5 P<10%	(X)	5 1 piso	(X)
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1 De 40 años a más.	()	1 Muy malo	()	1 Si cumple con el código de construcción	()
2 De 30 a 40 años	()	2 Malo	(X)	2 NO cumple con el código de construcción	(X)
3 De 20 a 30 años	()	3 Regular	()		
4 De 10 a 20 años	(X)	4 Bueno	()		
5 Menor a 10 años	()	5 Muy bueno	()		

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO		13.- NIVEL EDUCATIVO		14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA		15.- PERCEPCION DEL RIESGO	
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años	()	1 Ninguno	()	1 Pobreza extrema	()	1 Muy malo	()
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	(X)	2 Inicial	()	2 Muy pobre	()	2 Malo	()
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3 Primaria	()	3 Pobre	(X)	3 Regular	(X)
4 De 16 a 29 años	()	4 Secundaria	(X)	4 No pobre	()	4 Bueno	()
5 De 30 a 49 años	()	5 Superior	()			5 Muy bueno	()
16.- ACTITUD DE LA POBLACION		17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD		18.- CAMPAÑA DE DIFUSION			
1 Muy malo	()	1 Muy malo	(X)	1 Muy malo	(X)		
2 Malo	()	2 Malo	()	2 Malo	()		
3 Regular	()	3 Regular	()	3 Regular	()		
4 Bueno	(X)	4 Bueno	()	4 Bueno	()		
5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()	5 Muy bueno	()		

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL		20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	
1 Obrero	()	1 Fábricas, fundos y haciendas	()
2 Trabajador familiar no remunerado	(X)	2 Establecimiento comercial para la canasta familiar	()
3 Empleado	()	3 Negocios de hostelería	()
4 Trabajador independiente	()	4 Produccion de bebidas de pisco y vino	()
5 Empleador	()	5 Otros	(X)

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1.- UBICACION GEOGRAFICA	2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA	3.- FECHA Y HORA	
1. Departamento : ICA		27	2022
2. Provincia : ICA	MIGUEL GRAU T-23	dd	mm
3. Distrito : SAN JUAN BAUTISTA		Hora 09	: 30
			aa
			Horas

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno CHANCA	
Apellido Materno TOVAR	
Nombres PEDRO SERAFIN	5. DNI 0 6 8 8 2 9 0 1

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)	8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	9.- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS	10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION
1. Estera, madera o triplay	() 1 50%-P<=80%	() 1 5 pisos a mas	() 1 De 40 años a mas.	() 1 Muy malo	() 1 Si cumple con el código de construcción
2. Adobe o tapia	(X) 2 30%-P<=50%	() 2 4 pisos	() 2 De 30 a 40 años	() 2 Malo	() 2 NO cumple con el código de construcción
3. Quincha (caña con barro)	() 3 20%-P<=30%	() 3 3 pisos	() 3 De 20 a 30 años	() 3 Regular	
4. Piedra con cemento	() 4 10%-P<=20%	() 4 2 pisos	() 4 De 10 a 20 años	() 4 Bueno	
5. Ladrillo o bloque de cemento	() 5 P<=10%	(X) 5 1 piso	() 5 Menor a 10 años	() 5 Muy bueno	

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO	13.- NIVEL EDUCATIVO	14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA	15.- PERCEPCION DEL RIESGO
1. De 0 a 3 años y mayor de 65 años	(X) 1 Ninguno	() 1 Pobreza extrema	(X) 1 Muy malo
2. De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	() 2 Inicial	(X) 2 Muy pobre	() 2 Malo
3. De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	() 3 Primaria	() 3 Pobre	() 3 Regular
4. De 16 a 29 años	() 4 Secundaria	() 4 No pobre	() 4 Bueno
5. De 30 a 49 años	() 5 Superior		() 5 Muy bueno

16.- ACTITUD DE LA POBLACION	17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD	18.- CAMPAÑA DE DIFUSION
1. Muy malo	() 1 Muy malo	(X) 1 Muy malo
2. Malo	(X) 2 Malo	() 2 Malo
3. Regular	() 3 Regular	() 3 Regular
4. Bueno	() 4 Bueno	() 4 Bueno
5. Muy bueno	() 5 Muy bueno	() 5 Muy bueno

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL	20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA
1. Obrero	(X) 1 Fábricas, fundos y haciendas
2. Trabajador familiar no remunerado	() 2 Establecimiento comercial para la canasta familiar
3. Empleado	() 3 Negocios de hostelería
4. Trabajador independiente	() 4 Producción de bebidas de pisco y vino
5. Empleador	() 5 Otros

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA	2.- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA	3.- FECHA Y HORA	
Departamento : ICA		27	NOVIEMBRE 2022
Provincia : ICA	ANDRÉS BELLINO CÁCERES A-1	dd	mm
Distrito : SAN JUAN BAUTISTA		Hora 10	12
			aa
			Horas

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno SIGUAS	5. DNI 4 5 2 4 8 1 6 2
Apellido Materno GONZALES	
Nombres JORGE ALBERTO	

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACION	7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)	8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1. Estera, madera o triplay ()	1 50%-P<=80% ()	1 5 pisos a mas ()	
2. Adobe o tapia (X)	2 30%-P<=50% ()	2 4 pisos ()	
3. Quinchá (caña con barro) ()	3 20%-P<=30% ()	3 3 pisos ()	
4. Piedra con cemento ()	4 10%-P<=20% ()	4 2 pisos ()	
5. Ladrillo o bloque de cemento ()	5 P<=10% (X)	5 1 piso (X)	
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1 De 40 años a mas. (X)	1 Muy malo (X)	1 SI cumple con el código de construcción ()	
2 De 30 a 40 años ()	2 Malo ()	2 NO cumple con el código de construcción (X)	
3 De 20 a 30 años ()	3 Regular ()		
4 De 10 a 20 años ()	4 Bueno ()		
5 Menor a 10 años ()	5 Muy bueno ()		

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO	13.- NIVEL EDUCATIVO	14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA	15.- PERCEPCION DEL RIESGO
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años ()	1 Ninguno ()	1 Pobreza extrema ()	1 Muy malo (X)
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años ()	2 Inicial ()	2 Muy pobre (X)	2 Malo ()
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años ()	3 Primaria ()	3 Pobre ()	3 Regular ()
4 De 16 a 29 años ()	4 Secundaria ()	4 No pobre ()	4 Bueno ()
5 De 30 a 49 años (X)	5 Superior (X)		5 Muy bueno ()
16.- ACTITUD DE LA POBLACION		18.- CAMPAÑA DE DIFUSION	
1 Muy malo ()	1 Muy malo (X)	1 Muy malo ()	(X)
2 Malo (X)	2 Malo ()	2 Malo ()	()
3 Regular ()	3 Regular ()	3 Regular ()	()
4 Bueno ()	4 Bueno ()	4 Bueno ()	()
5 Muy bueno ()	5 Muy bueno ()	5 Muy bueno ()	()

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL	20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA
1 Obrero (X)	1 Fábricas, fundos y haciendas (X)
2 Trabajador familiar no remunerado ()	2 Establecimiento comercial para la canasta familiar ()
3 Empleado ()	3 Negocios de hostelería ()
4 Trabajador independiente ()	4 Producción de bebidas de plisco y vino ()
5 Empleador ()	5 Otros ()

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. Ubicacion Geografica	2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA	3.- FECHA Y HORA	
Departamento :	ICA	dd	27
Provincia :	ICA	mm	NOVIEMBRE
Distrito :	SAN JUAN BAPTISTA	Hora	10 : 39
	ANDRES AVELINO CAJERES B-4	aa	2022
		Horas	

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno	5. DNI
ORHEÑO	2 1 5 0 3 0 1 2
Apellido Materno	
TOLEDO	
Nombres	
VILMA	

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)	8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION
1. Estera, madera o triplay	() 1 50%-P<=80%	() 1 5 pisos a mas	()
2. Adobe o tapia	() 2 30%-P<=50%	() 2 4 pisos	()
3. Quincha (caña con barro)	() 3 20%-P<=30%	() 3 3 pisos	()
4. Piedra con cemento	() 4 10%-P<=20%	() 4 2 pisos	()
5. Ladrillo o bloque de cemento	(X) 5 P<=10%	() 5 1 piso	(X)
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS			
1. De 40 años a mas.	() 1 Muy malo	()	()
2. De 30 a 40 años	() 2 Malo	(X) 1	1 Si cumple con el código de construcción
3. De 20 a 30 años	(X) 3 Regular	()	2 NO cumple con el código de construcción
4. De 10 a 20 años	() 4 Bueno	()	()
5. Menor a 10 años	() 5 Muy bueno	()	(X)

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO	13.- NIVEL EDUCATIVO	14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA	15.- PERCEPCION DEL RIESGO
1. De 0 a 3 años y mayor de 65 años	() 1 Ninguno	() 1 Pobreza extrema	(X) 1 Muy malo
2. De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	() 2 Inicial	() 2 Muy pobre	() 2 Malo
3. De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	(X) 3 Primaria	() 3 Pobre	() 3 Regular
4. De 16 a 29 años	() 4 Secundaria	() 4 No pobre	() 4 Bueno
5. De 30 a 49 años	() 5 Superior	()	() 5 Muy bueno
16.- ACTITUD DE LA POBLACION			
1. Muy malo	() 1 Muy malo	()	()
2. Malo	(X) 2 Malo	(X) 1	(X) Malo
3. Regular	() 3 Regular	() 2	() Regular
4. Bueno	() 4 Bueno	() 3	() Bueno
5. Muy bueno	() 5 Muy bueno	() 4	() Muy bueno
18.- CAMPAÑA DE DIFUSION			
			()

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL	20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA
1. Obrero	() 1 Fábricas, fundos y haciendas
2. Trabajador familiar no remunerado	() 2 Establecimiento comercial para la canasta familiar
3. Empleado	() 3 Negocios de hostelería
4. Trabajador Independiente	(X) 4 Produccion de bebidas de pisco y vino
5. Empleador	() 5 Otros

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1- UBICACION GEOGRAFICA	2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA		3.- FECHA Y HORA	
Departamento :	ICA		27	
Provincia :	ICA		dd	
Districto :	SAN JUAN BAPTISTA		Hora 11 : 28	
	LEONCIO PRADO 1-19		mm	
			aa	
			Horas	

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno	YANEZ
Apellido Materno	YANEZ
Nombres	ANGELO JOSUE

B.- DIMENSION FISICA

5. DNI	7	6	3	0	3	6	7	12
--------	---	---	---	---	---	---	---	----

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION		7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)		8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1. Estera, madera o triplay	<input checked="" type="checkbox"/>	1. 50%<P<=80%	()	1. 5 pisos a mas	()
2. Adobe o tapia	()	2. 30%<P<=50%	()	4 pisos	()
3. Quincha (caña con barro)	()	3. 20%<P<=30%	()	3 pisos	()
4. Piedra con cemento	()	4. 10%<P<=20%	()	2 pisos	()
5. Ladrillo o bloque de cemento	()	5. P<=10%	<input checked="" type="checkbox"/>	1 piso	<input checked="" type="checkbox"/>

9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1. De 40 años a mas.	()	1. Muy malo	()	1. Si cumple con el código de construcción	()
2. De 30 a 40 años	()	2. Malo	<input checked="" type="checkbox"/>	2. NO cumple con el código de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>
3. De 20 a 30 años	()	3. Regular	()		
4. De 10 a 20 años	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Bueno	()		
5. Menor a 10 años	()	5. Muy bueno	()		

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO		13.- NIVEL EDUCATIVO		14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA		15.- PERCEPCION DEL RIESGO	
1. De 0 a 3 años y mayor de 65 años	()	1. Ninguno	()	1. Pobreza extrema	()	1. Muy malo	()
2. De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	()	2. Inicial	()	2. Muy pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Malo	()
3. De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3. Primaria	()	3. Pobre	()	3. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
4. De 16 a 29 años	()	4. Secundaria	()	4. No pobre	()	4. Bueno	()
5. De 30 a 49 años	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>			5. Muy bueno	()

16.- ACTITUD DE LA POBLACION		17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRID		18.- CAMPAÑA DE DIFUSION	
1. Muy malo	()	1. Muy malo	()	1. Muy malo	()
2. Malo	()	2. Malo	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Malo	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Regular	()	3. Regular	()
4. Bueno	()	4. Bueno	()	4. Bueno	()
5. Muy bueno	()	5. Muy bueno	()	5. Muy bueno	()

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL		20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	
1. Obrero	()	1. Fábricas, fundos y haciendas	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Trabajador familiar no remunerado	()	2. Establecimiento comercial para la canasta familiar	()
3. Empleado	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Negocios de hostelería	()
4. Trabajador independiente	()	4. Produccion de bebidas de pisco y vino	()
5. Empleador	()	5. Otros	()

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. Departamento :	ICA	2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA	27	3.- FECHA Y HORA	2012
2. Provincia :	ICA	MIGUEL GRAU J-6	dd	mm	aa
3. Distrito :	SAN JUAN BAPTISTA		Hora	1	: 47

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno	FRANCO
Apellido Materno	PALOMINO
Nombres	SANORO MANUEL

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)	8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION
1. Estera, madera o triplay	() 1 50%-P<=80%	() 1 5 pisos a mas
2. Adobe o tapia	() 2 30%-P<=50%	() 2 4 pisos
3. Quincha (caña con barro)	() 3 20%-P<=30%	() 3 3 pisos
4. Piedra con cemento	() 4 10%-P<=20%	() 4 2 pisos
5. Ladrillo o bloque de cemento	(X) 5 P<=10%	(X) 5 1 piso

9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS	10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION
1. De 40 años a mas.	(X) 1 Muy malo	() 1 Si cumple con el código de construcción
2. De 30 a 40 años	() 2 Malo	() 2 NO cumple con el código de construcción
3. De 20 a 30 años	() 3 Regular	
4. De 10 a 20 años	() 4 Bueno	
5. Menor a 10 años	() 5 Muy bueno	

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO	13.- NIVEL EDUCATIVO	14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA	15.- PERCEPCION DEL RIESGO
1. De 0 a 3 años y mayor de 65 años	(X) 1 Ninguno	() 1 Pobreza extrema	() 1 Muy malo
2. De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	() 2 Inicial	() 2 Muy pobre	(X) 2 Malo
3. De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	() 3 Primaria	(X) 3 Pobre	() 3 Regular
4. De 16 a 29 años	() 4 Secundaria	() 4 No pobre	() 4 Bueno
5. De 30 a 49 años	() 5 Superior		() 5 Muy bueno

16.- ACTITUD DE LA POBLACION	17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRID	18.- CAMPAÑA DE DIFUSION
1. Muy malo	() 1 Muy malo	(X) 1 Muy malo
2. Malo	() 2 Malo	() 2 Malo
3. Regular	(X) 3 Regular	() 3 Regular
4. Bueno	() 4 Bueno	() 4 Bueno
5. Muy bueno	() 5 Muy bueno	() 5 Muy bueno

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL	20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA
1. Obrero	() 1 Fábricas, fundos y haciendas
2. Trabajador familiar no remunerado	() 2 Establecimiento comercial para la canasta familiar
3. Empleado	() 3 Negocios de hostelería
4. Trabajador independiente	(X) 4 Produccion de bebidas de pisco y vino
5. Empleador	() 5 Otros

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1.- UBICACION GEOGRAFICA	2.- DIRECCION DE LA VIVIENDA	3.- FECHA Y HORA	
Departamento : ICA		dd	2022
Provincia : ICA	JOSE CHAVEZ T-2	mm	NOVIEMBRE
Distrito : SAN JUAN BAUTISTA		Hora	12 : 05
		aa	Horas

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno MORAN	
Apellido Materno CASO	
Nombres GLADYS BRUCELA	5. DNI 2 1 5 0 4 0 2 1 4

B.- DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION		7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)		8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1. Estera, madera o triplay	()	1. 50%<P<=80%	()	1. 5 pisos a mas	()
2. Adobe o tapia	(X)	2. 30%<P<=50%	()	2. 4 pisos	()
3. Quincha (caña con barro)	()	3. 20%<P<=30%	()	3. 3 pisos	()
4. Piedra con cemento	()	4. 10%<P<=20%	()	4. 2 pisos	()
5. Ladrillo o bloque de cemento	()	5. P<=10%	(X)	5. 1 piso	(X)
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS		10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1. De 40 años a mas.	(X)	1. Muy malo	(X)	1. Si cumple con el código de construcción	()
2. De 30 a 40 años	()	2. Malo	()	2. NO cumple con el código de construcción	(X)
3. De 20 a 30 años	()	3. Regular	()		
4. De 10 a 20 años	()	4. Bueno	()		
5. Menor a 10 años	()	5. Muy bueno	()		

C.- DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO		13.- NIVEL EDUCATIVO		14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA		15.- PERCEPCION DEL RIESGO	
1. De 0 a 3 años y mayor de 65 años	(X)	1. Ninguno	()	1. Pobreza extrema	()	1. Muy malo	()
2. De 4 a 12 años y de 60 a 64 años	()	2. Inicial	()	2. Muy pobre	()	2. Malo	()
3. De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	()	3. Primaria	()	3. Pobre	(X)	3. Regular	(X)
4. De 16 a 29 años	()	4. Secundaria	()	4. No pobre	()	4. Bueno	()
5. De 30 a 49 años	()	5. Superior	(X)			5. Muy bueno	()
16.- ACTITUD DE LA POBLACION		17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRID		18.- CAMPAÑA DE DIFUSION			
1. Muy malo	()	1. Muy malo	()	1. Muy malo	(X)		
2. Malo	()	2. Malo	(X)	2. Malo	()		
3. Regular	()	3. Regular	()	3. Regular	()		
4. Bueno	(X)	4. Bueno	()	4. Bueno	()		
5. Muy bueno	()	5. Muy bueno	()	5. Muy bueno	()		

D.- DIMENSION ECONOMICA

19.- OCUPACION PRINCIPAL		20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	
1. Obrero	()	1. Fábricas, fundos y haciendas	()
2. Trabajador familiar no remunerado	(X)	2. Establecimiento comercial para la canasta familiar	()
3. Empleado	()	3. Negocios de hostelería	()
4. Trabajador independiente	()	4. Producción de bebidas de pisco y vino	()
5. Empleador	()	5. Otros	(X)

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA

1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA	2.- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA	3.- FECHA Y HORA	
Departamento : ICA	JORGE CHAVEZ 8-7	27	NOVIEMBRE
Provincia : ICA		dd	mm
Distrito : SAN JUAN GAUTISTA		Hora	2022
		12 : 14	aa
			Horas

4.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)

Apellido Paterno ESCATE	
Apellido Materno SORIA	
Nombres PAULA INES	5. DNI 2 1 5 0 4 6 2 13

B. DIMENSION FISICA

6.- MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	7.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P)	8.- CONFIGURACION DE ELEVACION DE LA EDIFICACION	
1 Estera, madera o triplay <input checked="" type="checkbox"/>	1 50%<P<80% ()	1 5 pisos a mas ()	
2 Adobe o tapia ()	2 30%<P<50% ()	2 4 pisos ()	
3 Quincha (caña con barro) ()	3 20%<P<30% ()	3 3 pisos ()	
4 Piedra con cemento ()	4 10%<P<20% ()	4 2 pisos ()	
5 Ladrillo o bloque de cemento ()	5 P<10% <input checked="" type="checkbox"/>	5 1 piso <input checked="" type="checkbox"/>	
9.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION EN AÑOS	10.- ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	11.- CUMPLIMIENTO CON EL CODIGO DE CONSTRUCCION	
1 De 0 a 10 años ()	1 Muy malo <input checked="" type="checkbox"/>	1 Si cumple con el código de construcción ()	
2 De 11 a 20 años ()	2 Malo ()	2 NO cumple con el código de construcción <input checked="" type="checkbox"/>	
3 De 21 a 30 años ()	3 Regular ()		
4 De 31 a 40 años <input checked="" type="checkbox"/>	4 Bueno ()		
5 De 41 a 50 años ()	5 Muy bueno ()		

C. DIMENSION SOCIAL

12.- GRUPO ETARIO	13.- NIVEL EDUCATIVO	14.- POBLACION DEBAJO DEL NIVEL DE POBREZA	15.- PERCEPCION DEL RIESGO
1 De 0 a 3 años y mayor de 65 años ()	1 Ninguno ()	1 Pobreza extrema ()	1 Muy malo ()
2 De 4 a 12 años y de 60 a 64 años ()	2 Inicial ()	2 Muy pobre <input checked="" type="checkbox"/>	2 Malo <input checked="" type="checkbox"/>
3 De 13 a 15 años y de 50 a 59 años <input checked="" type="checkbox"/>	3 Primaria ()	3 Pobre ()	3 Regular ()
4 De 16 a 29 años ()	4 Secundaria ()	4 No pobre ()	4 Bueno ()
5 De 30 a 49 años ()	5 Superior <input checked="" type="checkbox"/>		5 Muy bueno ()
16.- ACTITUD DE LA POBLACION	17.- CAPACITACION DE LA POBLACION EN GRD	18.- CAMPAÑA DE DIFUSION	
1 Muy malo ()	1 Muy malo <input checked="" type="checkbox"/>	1 Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Malo ()	2 Malo ()	2 Malo	()
3 Regular <input checked="" type="checkbox"/>	3 Regular ()	3 Regular	()
4 Bueno ()	4 Bueno ()	4 Bueno	()
5 Muy bueno ()	5 Muy bueno ()	5 Muy bueno	()

D. DIMENSION ECONOMICA

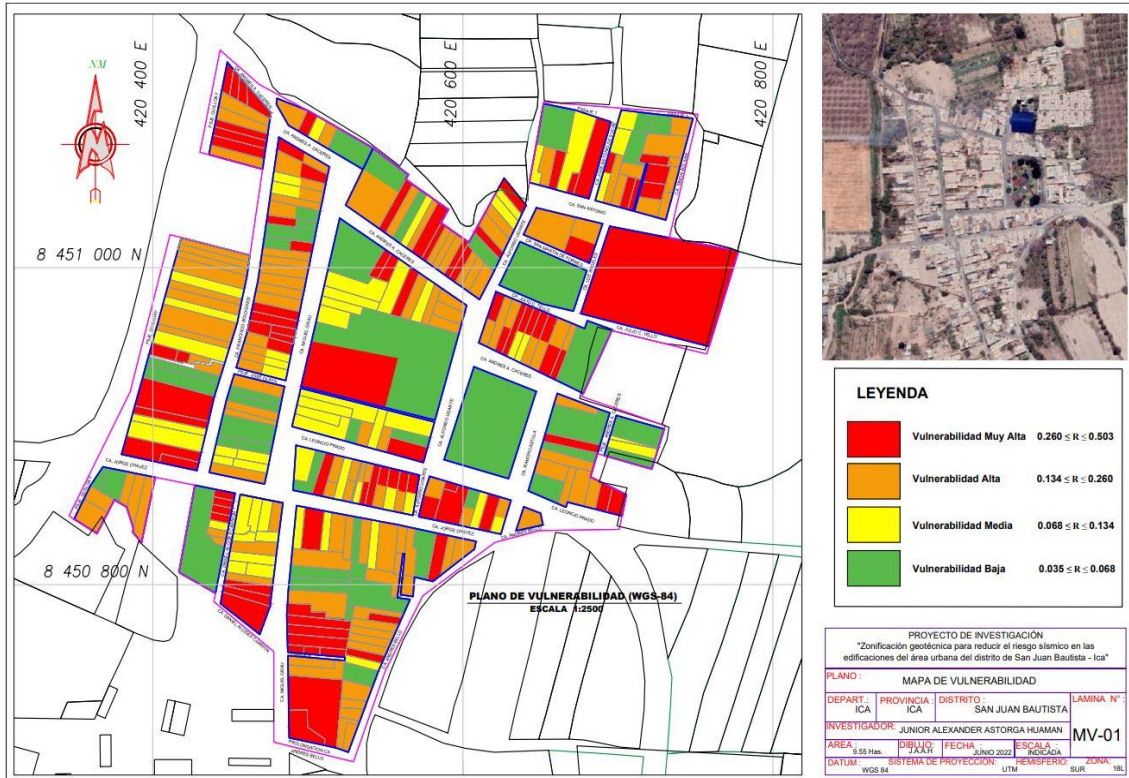
19.- OCUPACION PRINCIPAL	20.- DIVERSIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA
1 Obrero <input checked="" type="checkbox"/>	1 Fábricas, fundos y haciendas <input checked="" type="checkbox"/>
2 Trabajador familiar no remunerado ()	2 Establecimiento comercial para la canasta familiar ()
3 Empleado ()	3 Negocios de hostelería ()
4 Trabajador independiente ()	4 Producción de bebidas de plisco y vino ()
5 Empleador ()	5 Otros ()

Anexo 11: Fotos de viviendas encuestadas





Anexo 12: Mapa de vulnerabilidad



Vulnerabilidad Muy Alta



Vulnerabilidad alta



Vulnerabilidad Media



Vulnerabilidad baja

Anexo 13: Significados de los descriptores en los parámetros de evaluación

Parámetro: Condiciones de la edificación

Muy Malo: Las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso

Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, la estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome. Los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.

Regular: Reciben mantenimiento esporádico, las estructuras no tienen deterioro (en caso de tenerlas no lo compromete y es subsanable) o los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.

Bueno: Reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.

Muy Bueno: Reciben mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno.

Parámetro: Nivel de pobreza

Donde: población debajo del nivel de pobreza (PP)

Pobreza Extrema: $PP \geq 40\%$

Muy Pobre: $30\% \leq PP < 40\%$

Pobre: $20\% \leq PP < 30\%$

No Pobre: $10\% \leq PP < 20\%$

No Pobre: $PP < 10\%$

Parámetro: Percepción del riesgo

Muy Malo: La totalidad de la población desconoce los peligros y no percibe el riesgo de su localidad.

Malo: La mayoría de población conoce los peligros, pero no percibe el riesgo existente de su localidad.

Regular: La población conoce los peligros de su localidad, y percibe el riesgo existente.

Bueno: La población conoce los peligros de su localidad y se siente segura ante el impacto de los riesgos existentes.

Muy bueno: La población esta protegida y responde al impacto de los peligros que se presenta en su localidad.

Parámetro: Actitud frente al riesgo

Muy Malo: La mayoría de la población es fatalista, conformista y con desidia.

Malo: La mayoría de la población es escasamente previsor.

Regular: Una parte de la población es previsor en asumir el riesgo, no implementan medidas para prevenir el riesgo.

Bueno: Una parte de la población es previsor en asumir el riesgo, asumen el riesgo, implementan escasas medidas para prevenir el riesgo.

Muy Bueno: Toda la población es previsor, implementan diversas medidas para prevenir el riesgo.

Parámetro: Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)

Muy Malo: La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en temas de GRD.

Malo: Escasa capacitación en temas de GRD.

Regular: Capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.

Bueno: Capacitación constante en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura total.

Muy Bueno: Capacitación constante en temas concernientes a GRD, actualizándose y participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.

Parámetro: Campaña de difusión

Muy Malo: Los diversos medios de comunicación no difunden información sobre temas relacionados a Gestión del Riesgo de Desastres.

Malo: Los medios de comunicación difunden escasa información sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, existe desconocimiento del tema en la mayoría de la población.

Regular: Los medios de comunicación difunden periódicamente información sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, un gran sector de la población tiene conocimiento del tema.

Bueno: Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, el total de la población tiene conocimiento del tema.

Muy Bueno: Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo de Desastres, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.

Anexo 14: Valores de ángulo de fricción interna en función al N_{spt} (según varios autores)

Referencia	Ángulo (ϕ) fricción interna				
	N_{spt}	En arenas		ϕ Ángulo de fricción interna	E kg/cm ²
Descripción		Compacidad relativa			
Crespo Villalaz en su libro suelos y cimentaciones, 2004, 5ta edición	0 — 4	Muy floja	0 — 15 %	28°	100
	5 — 10	Floja	16 — 35 %	28 — 30	100 — 250
	11 — 30	Media	36 — 65 %	30 — 36	250 — 500
	31 — 50	Densa	66 — 85 %	36 — 41	500 — 1000
	> 50	Muy densa	86 — 100 %	> 41	> 1000
OSAKI, 1959	$\phi = \sqrt{20xN_{spt} + 15}$				
MONTENEGRO & GONZALES, 2014	$\phi = 12.79 + \sqrt{25.86xN_{spt}}$				

Anexo 15: Correlación de la consistencia según el valor “N” y la cohesión no drenada en arcillas

Referencia: Braja M. Das, 2015

Consistencia	N	Cu	
		KN/m ²	Kg/cm ²
Muy Suave	0 – 2	< 12	< 0.125
Suave	2 – 4	12 – 25	0.125 – 0.25
Media	4 – 8	25 – 50	0.25 – 0.50
Rígido	8 - 15	50 – 100	0.50 – 1.00
Muy Rígido	15 - 30	100 – 200	1.00 – 2.00
Duro	> 30	> 200	> 2.00