

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE INGENIERÍA MINAS CIVIL AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY



[Handwritten signature]

TESIS

**"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL
BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY,
PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAMELICA"**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN
GEOTECNIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

Bach. MONGE GALA, Rider Walter

Bach. HUAYRA HUAMAN, Timoteo

ASESOR:

Arq. SALAS TOCASCA HUGO CAMILO

**HUANCAMELICA – LIRCAY
2016**



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

EN EL PARAUINPO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL
 AMBIENTAL DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL- LIRCAY
 A LOS DIECISIETE DIAS DEL MES DE AGOSTO DEL 2016 SIENDO LAS
 4.00 P.M., SE INSTALO LOS MIEMBROS DEL JURADO EN BASE A LA
 RESOLUCION DE CONSEJO DE FACULTAD N° 245-2016 - FINCA - UNH
 DE FECHA 14 DE JULIO DEL 2016 EN LA CUAL SE RESUELVE:
 ARTICULO PRIMERO.- APROBAR LA HORA Y FECHA PARA LA SUSTENTACION
 DE TESIS CUYO TITULO ES "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS
 JECOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA
 DE ANCAHUAS, REGION HUANCAYULIS", SIENDO LOS RESPONSABLES DEL
 OBJETO DE INVESTIGACION LOS BACHILLEROS EN INGENIERIA CIVIL
 JOSE GALA RIVERA WALTER Y HUMAR HUAMAN TIMOTEO, SIENDO
 MIEMBROS DEL JURADO ING. URMIRIA CASINI (PRESIDENTE)
 6. ENRIQUE RIGOBERTO CAMAR OJEDA (SECRETARIO), LIC. FRANKLIN
 MUCAQUI GUTIERREZ (VOCAL), CON LA PARTICIPACION DE EVOLUCION
 SUSTENTACION DE TESIS REFERIDA

INMEDIATAMENTE DESPUES DE PROCESO CON LA INTERVENCION DEL
 DEFENDENTE DANDO LAS INDICACIONES CORRESPONDIENTES PARA EL INICIO DE
 SUSTENTACION, SEGUIVAMENTE TERMINADA LA SUSTENTACION
 LA TESIS SE PROCEDE A LA FORMULACION DE PREGUNTAS POR LOS
 MIEMBROS DEL JURADO LAS CUALES FUERON RESUELTAS POR LOS
 DEFENDENTES.

LOS MIEMBROS DEL JURADO DESPUES DE UN INTENSO DEBATE
 SE RESUELVE: APROBAR LA SUSTENTACION DE TESIS POR MAYORIA SIENDO
 A LAS 6.00 P.M DEL DIECISIETE DE AGOSTO DEL 2016, EN SEÑAL DE
 CONFORMIDAD FIRMAN AL PIE DEL PRESENTE:

ING. URMIRIA CASINI
 PRESIDENTE.

ING. E. CAMAR OJEDA
 SECRETARIO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYULIS
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL AMBIENTAL
 SECRETARIO DOCENTE
 CERTIFICO QUE LA PRESENTE ES COPIA FIEL DE
 LA ORIGINAL QUE SE ENCUENTRA EN LA LISTA
 ING. ARMANDO LOSIÑO NARUJ GASPAR
 SECRETARIO DOCENTE
 FINCA UNH

Lic. Franklin Mucacqui G.
 VOCAL

16 DIC. 2016

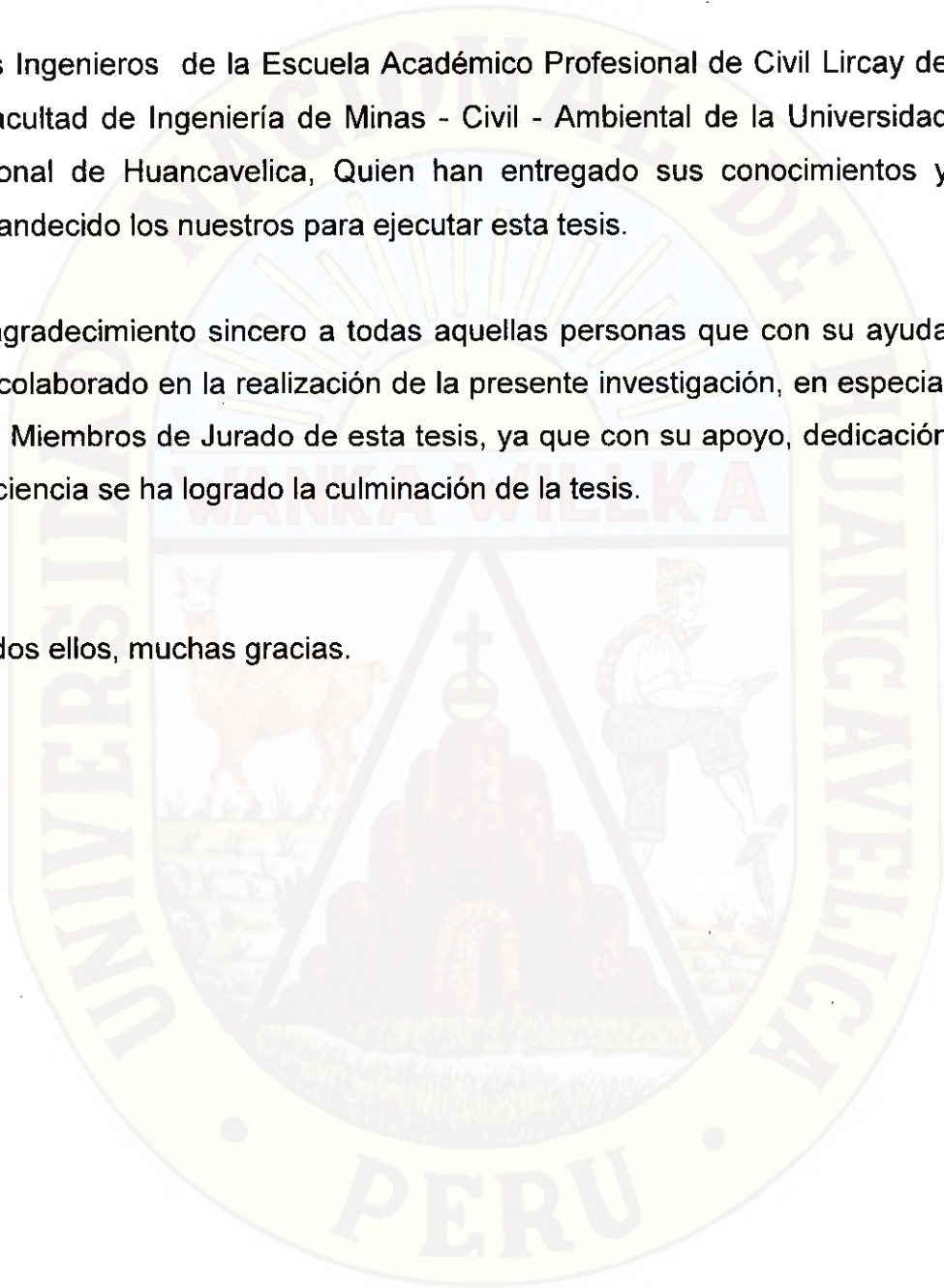
Profesora

AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros de la Escuela Académico Profesional de Civil Lircay de la Facultad de Ingeniería de Minas - Civil - Ambiental de la Universidad Nacional de Huancavelica, Quien han entregado sus conocimientos y engrandecido los nuestros para ejecutar esta tesis.

Un agradecimiento sincero a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de la presente investigación, en especial a los Miembros de Jurado de esta tesis, ya que con su apoyo, dedicación y paciencia se ha logrado la culminación de la tesis.

A todos ellos, muchas gracias.



DEDICATORIA

“Dedico este trabajo a mi madre por inculcarme los buenos valores. ”

“Dedico este trabajo a mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional que me brindaron en todo momento. ”

INDICE

CARATULA DE PORTADA
DEDICATORIA
AGRADECIMIENTO
INDICE
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCION

	Pag.
CAPITULO I	
PROBLEMA	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	08
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.	10
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	10
1.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	11
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
2.1. ANTECEDENTES	13
2.2. BASES TEORICAS	24
2.3. HIPOTESIS	37
2.4. DEFINICION DE TERMINOS.	37
2.5. IDENTIFICACION DE VARIABLES	39
CAPITULO III	
MARCO METODOLOGICO	
3.1. AMBITO DE ESTUDIO.	40
3.2. TIPO DE INVESTIGACION.	40
3.3. NIVEL DE INVESTIGACION.	40
3.4. METODO DE INVESTIGACION.	40
3.5. DISEÑO DE INVESTIGACION	41
3.6. POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO	41
3.7. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	41
3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS	42
3.9. TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS	42
CAPITULO IV	
RESULTADOS	
4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS	43
4.2. INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO	43
4.3. MECANICA DE SUELOS	48
4.4. CALCULO DE A CAPACIDAD PORTANTE	55
4.5. PARAMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE	57

CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
ANEXOS.



RESUMEN

La presente tesis se ha desarrollado en la zona urbana del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, Provincia de Angaraes y departamento de Huancavelica.

El objetivo principal de la presente Tesis es de dar a conocer las características de los suelos en el proceso de edificación del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, a los pobladores de la zona urbana del distrito, datos confiables para el diseño de estructuras en edificación y así diseñar viviendas seguras sismo resistentes con la que deben construir sus viviendas, teniendo en cuenta el barrio y la zona en la que se encuentran ubicadas sus propiedades.

Para el desarrollo de la presente tesis se han tomado ocho muestras en puntos estratégicos en toda la zona urbana del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, los ensayos de estas ocho muestras se han analizado en el laboratorio de Mecánica de suelos de la universidad Nacional de Huancavelica, teniendo en cuenta de las normas ASTM – SUCS.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, ha sido realizada con la finalidad de determinar los tipos de suelos existentes en los barrios de la zona urbana del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, en la presente tesis se trata del análisis del suelo y el terreno como un elemento básico que participa de las construcciones en general, y que desarrollaremos especialmente aplicado a las Construcciones en edificación. El suelo o terreno desde la selección de la implantación hasta como soporte del Edificio juega un papel determinante, bien como elemento estructural-soporte de lo que se le coloca encima. Luego es menester analizar el suelo, según el uso y/o empleo que del mismo hagamos en nuestra Obra.

El análisis de las particularidades del suelo o terreno como elemento soporte de las diferentes tipos de cimentaciones de las Obras, es un estudio particularizado de su estructura y componentes físico-químicos, Las razones por la que se ha tomado a la zona urbana del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, como tema de investigación, es porque no se tienen estudios de mecánica de suelos y por qué los pobladores construyen sus viviendas sin tener en cuenta el tipo y características del suelo en el que edifican sus viviendas, las dimensiones de las cimentaciones superficiales que soporta la estructura.

CAPITULO I

PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Con una mirada retrospectiva hacia los escritos sobre construcciones erigidas por los Romanos, Chinos, Egipcios y Mayas, se tiene clara evidencia de la atención que ya, desde tiempos antiguos, nuestros antepasados ponían en las obras de tierra y sobre la tierra. Así se tiene noticias de como en la dinastía Zhou de China (3000 a.c.) se daban instrucciones claras sobre la construcción de caminos y puentes.

Sin embargo a la caída del imperio romano y debido a la desorganización social se descuidaron los aspectos técnicos sobre los suelos, lo que provoco que caminos y puentes de diversas obras de tierra quedaran en el abandono para posteriormente ser destruidas poco a poco por las guerras y por la implacable acción de los agentes de la intemperie. Asociada a la construcción de puentes y caminos en los siglos pasados se encuentran obras construidas sobre suelos compresibles que han tenido hundimientos fuertes bajo las pesadas cargas de catedrales, torres y campanarios como son El domo de Königsberg en Prusia cimentado sobre una capa de suelo orgánico en el año 1930 cuya consolidación gradual y continua no ha podido terminar, teniendo ya más de 5 m de asentamiento. La torre Pisa cuya construcción fue iniciada en 1174 y que en año 1910 ya la

torre tenía en su parte más alta un desplome de 5.0 m. una investigación del subsuelo indicó que la torre fue cimentada por medio de una corona de concreto sobre una capa de arena de 11m de espesor y que a la actualidad se ha consolidado debido a las presiones transmitidas por la estructura.

Los constructores han sido conscientes desde hace muchos siglos que las condiciones del terreno debían ser consideradas para que sus edificaciones no se asienten, inclinen o colapsen. La construcción antigua se realizaba en base a la experiencia del constructor. Sin embargo no fue sino hasta con el trabajo realizado por Terzaghi en los años de 1924, la Mecánica de Suelos fue reconocida como una disciplina principal de la Ingeniería Civil. En 1776, cuando Charles Agustín de Coulomb introdujo sus teorías de presión de tierras, que se aplicaron los métodos analíticos. En 1871, Otto Mohr presentó una teoría de falla para materiales idealmente plásticos, que en combinación con el trabajo de Coulomb, produjo la expresión muy conocida de resistencia cortante de suelos. Los años comprendidos entre 1900-1955 constituyen la época en que se engendró la mecánica de suelos siendo los pioneros los ingenieros de la comisión sueca de geotecnia de los ferrocarriles suecos a quien el gobierno les encomendó estudiar las causas de las fallas o deslizamiento de tierra ocurridos en diferentes puntos.

La aparición de mecánica de suelos y las investigaciones posteriores hasta nuestros días ayudaron fuertemente al mejoramiento de los métodos empíricos existentes en el pasado el cual proporciona las herramientas básicas para el ingeniero de buen criterio y adecuado juicio pueda realizar su trabajo de manera eficiente y valorar técnicamente los resultados de los análisis y pruebas de los materiales que deberán emplearse. Es necesario ponderar lo

evidente para poder predecir lo probable y tomen decisiones adecuadas.

En nuestro País la necesidad de que el análisis del comportamiento de los suelos surge en muchas ciudades del Perú en especial en la ciudad de Lima, a menudo como resultado de accidentes, asentamientos y fallas estructurales, tales como deslizamientos de tierra y los fracasos de las fundaciones y por tanto para brindar seguridad en las construcciones y el objetivo principal de la Mecánica de Suelos, surge como necesidad de estudiar el comportamiento del suelo para ser usado como material de construcción o como base de sustentación de las obras de ingeniería en nuestro País.

En la provincia de Angaraes las construcciones siempre fueron de manera artesanal la cual con el crecimiento urbano se edificaron las primeras edificaciones familiares a más de 3 a 4 niveles sin previo estudio de suelos el cual con el tiempo sufrieron agrietamientos, asentamientos de manera considerable, por el cual el presente proyecto pretende proveer información confiable a la población y así construir edificaciones seguras en la ciudad de Lircay.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la característica de la determinación y evaluación de los suelos en el barrio de pueblo nuevo, distrito de Lircay, provincia de Angaraes, región Huancavelica?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

1.3.1. PROBLEMA ESPECÍFICO:

- Cuáles son las propiedades físicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.

- Cuáles son las propiedades mecánicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.
- Cuáles son las propiedades químicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.
- Como es la capacidad portante de los suelos para una buena construcción de estructuras de edificación en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.

1.3.2. OBJETIVO GENERAL.

Conocer las características de la determinación y evaluación de los suelos en el barrio de pueblo nuevo, distrito de Lircay, provincia de Angaraes, región Huancavelica

1.3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar las propiedades físicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.
- Identificar las propiedades mecánicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.
- Identificar las propiedades químicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.
- Determinar la capacidad portante de los suelos para una buena construcción de estructuras de edificación en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.

1.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Según las crecidas demográficas de las zonas urbanas de la ciudad de Lircay, la no existencia de un banco de información de estudio de suelos y la presencia de fallas estructurales como los problemas de agrietamiento, asentamientos y estructural en las construcciones en la ciudad de Lircay – Huancavelica, justifican la importancia de realizar el presente

estudio con el único fin de garantizar la seguridad de las edificaciones en sí la de los mismos usuarios.

- En el presente proyecto pretendemos establecer datos técnicos sobre la importancia de conocer las características de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, la cual debe ser en primer lugar y en estos tiempos con más razón, las edificaciones necesitan ser seguras para lograr que las construcciones futuras tengan datos obtenidos del análisis de suelos, en laboratorio, que sirvan como base para los proyectos en el procesos de edificación en los diferentes barrios del Casco Urbano de la ciudad de Lircay.

Para darle un punto más de importancia al problema debemos considerar que la ciudad de Lircay es propensa a sismos de magnitud, y que desde siempre se ha hablado de que los suelos en los diferentes barrios de la ciudad de Lircay son propensos a sufrir daños irreparables, sufriendo problemas de asentamiento, agrietamiento en sus construcciones..

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES.

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL:

Quintana C. Enrique (2005), realizo un trabajo de investigación para su tesis doctoral realizado en las llanuras pampeana Argentina titulada **RELACION ENTRE LAS PROPIEDADES GEOTECNICAS Y LOS COMPONENTES PUZOLANICOS DE LOS SEDIMENTOS PAMPEANOS**, llegando a las siguientes conclusiones:

Los sedimentos que conforman el subsuelo de la llanura pampeana Argentina incluyen una gran variedad de depósitos eólicos y fluviales, con granulometría predominantemente limosa, depositadas durante fines de Terciario y el Cuaternario.

En tales periodos geológicos existieron los vientos con circulación permanente de suroeste – noroeste, que barrieron las grandes superficies rocosas expuestas, trasladando partículas minerales y depositarlas sobre las estepas de las llanuras de Argentina , los vientos trasladaron y depositaron cenizas volcánicas correspondientes a la intensa actividad volcánica explosiva cordillerana registrada en estos mismos periodos. Consecuentemente pueden diferenciarse en los sedimentos Loésicos pampeanos dos de las poblaciones minerales: una constituida por cenizas

volcánicas y otra por minerales cristalinos provenientes de la deflación de rocas ígneas intrusivas y rocas metamórficas.

Las cenizas volcánicas conjuntamente con los minerales amorfos o débilmente cristalizados, constituyen la denominada “fracción puzolanica” capaz de reaccionar con cal en presencia de agua para formar compuestos cementicios.

Los minerales provenientes de la deflación de rocas del basamento cristalino justamente por su elevado grado de cristalización son inertes o manifiestan escasa actividad química.

De la composición e importancia de la “fracción puzolanica” dependerá el grado de cimentación alcanzado por los sedimentos en los cuales se han producido naturalmente las condiciones necesarias para que ocurra la reacción puzolanica, como así también la obtención de buenos resultados en la estabilización de suelos con cal, cuando se efectúa dicha reacción en laboratorio.

2.1.2. A NIVEL NACIONAL:

Carrillo G. Arnaldo (2006), realizó un trabajo de investigación en la ciudad de Lima, específicamente en **LA COSTA VERDE: DIAGNOSTICO, PROPUESTAS Y SOLUCIONES TALUDES INESTABLES Y SOLUCIONES**, llegando a las siguientes conclusiones:

Resumen: Se hace una revisión de los problemas geotécnicos que pueden presentarse al desarrollar proyectos

en el área del litoral de Lima Metropolitana, considerando principalmente el aspecto de la estabilidad de los taludes en los acantilados para solicitaciones estáticas producidas por el peso de los edificios y dinámicas originadas por terremotos severos que puedan ocurrir en la zona.

Una minuciosa investigación realizada durante más de 18 años logra una zonificación de riesgo geotécnico en estos acantilados que establece recomendaciones para los estudios y el tratamiento ingenieril que debe darse a los proyectos para que éstos sean estables y económicos.

Como es de conocimiento general, las edificaciones modernas que se prevén en LA COSTA VERDE, cada vez irán creciendo en número y altura para lograr el ambicioso proyecto de habilitar un área turística cercana a las playas en la que se construirán edificaciones tanto en el pié como en la coronación y cuerpo de los acantilados, originando una mayor sobrecarga que podría alterar el estado de equilibrio de estos taludes, lo que hace necesario establecer su comportamiento probable con respecto a la estabilidad de los **suelos granulares gruesos** que forman parte del antiguo cono de deyección del río Rimac, sobre el cual se encuentra localizado el litoral de la ciudad de Lima Metropolitana.

Debido a la importancia que ha tenido y tiene esta área para el desarrollo de la ciudad, desde hace más de dieciocho años hemos venido haciendo investigación acerca de la estabilidad de los acantilados habiéndose presentado numerosos trabajos en reuniones técnicas efectuadas en el

país y en el extranjero, lo que ha permitido un favorable cambio de ideas acerca de las condiciones de estabilidad de estos suelos y los métodos de cálculo para evaluar el coeficiente de seguridad del talud con fines de diseño de ingeniería para proyectos y planificación de obras de infraestructura urbana.

CONCLUSION. Por lo tanto, de nuestros estudios se hace la conclusión que para estos acantilados la acción de los terremotos y del agua deberá tomarse como factores preponderantes a considerar en los análisis de estabilidad en la planificación y diseños de arquitectura e ingeniería para las obras a proyectarse en esta parte del litoral de Lima.

Por otro lado, desde el punto de vista de apoyo para cimentación de obras de ingeniería en la parte baja y encima del cuerpo mismo del acantilado, el suelo granular grueso presenta, en los ensayos de campo realizados hasta la fecha, condiciones de resistencia excelentes con deformaciones no mayores de 3mms. para cargas hasta de 20 kg/cm², a excepción de las áreas reclamadas al mar, donde en algunos casos será necesario efectuar estudios detallados o especiales para prever un adecuado sistema de cimentación estable.

En este trabajo se muestran algunas de estas soluciones, como otras muchas que aparecen en la literatura especializada, haciendo presente que éstas no pueden generalizarse o aplicarse a todos los casos que puedan encontrarse en los acantilados de la Costa Verde, sin un

adecuado estudio y proyecto que permita establecer su factibilidad y buena solución al caso. Esta contribución, que es el producto de nuestra experiencia y estudio por muchos años de estos problemas, indica claramente la factibilidad de ejecución de cualquier proyecto urbanístico o arquitectónico por más audaz que éste sea, ya que actualmente contamos con métodos de tratamiento y herramientas de diseño y cálculo que nos permiten establecer condiciones reales de estabilidad y parámetros de apoyo seguro para cualquier tipo de obra de ingeniería. ⁽¹⁶⁾

Carrillo G. Arnaldo (1980), realizó un trabajo sobre **CASOS DE CIMENTACIONES EN EL PERU**, Numerosos casos de fallas en cimentaciones han ocurrido en los últimos años en el país, debido en parte al desconocimiento del comportamiento de cierto tipo de suelos de cimentación, y por otro lado a la incompetencia o negligencia, que se refleja generalmente en la incapacidad de hacer lo que es requerido para un proyecto determinado, tal como en muchos casos hemos establecido después de producida la falla. Extensas áreas de nuestro país presentan suelos colapsables, expansivos y de rellenos sueltos, etc., que deben ser estudiados convenientemente para utilizarlos como soporte en obras de ingeniería de poca o gran envergadura, dado a que presentan problemas principalmente de deformación por cambio de volumen del suelo, casi siempre por presencia de filtraciones de agua en exceso del contenido de humedad natural. Estos suelos han llamado la atención también en muchas partes del mundo y han sido materia de numerosas presentaciones en

Congresos Internacionales y reuniones técnicas desde hace varias décadas.

CONCLUSION. Esto ha sido el principal objetivo y por lo que se concluye este trabajo tomando en consideración además que los análisis de confiabilidad y riesgo geotécnico son potencialmente más valiosos durante las primeras etapas de un proyecto de ingeniería, dado a que la decisión de proceder o no, ayudando a establecer criterios de diseño adecuados en los casos de apoyo en los suelos críticos del país (21), sin embargo, es conveniente indicar que siempre será útil mantener la continuidad entre el planeamiento, el diseño y la construcción que deben formar un solo proceso ya que algunas debilidades que existieran durante el diseño pueden hacerse latentes durante la construcción y las hipótesis de trabajo pueden modificarse para amoldarse mejor a la realidad del comportamiento del suelo, sea colapsable, expansivo o de cualquier otra tipo. Todo esto requiere, además de hacer uso de la observación y la comprobación de las predicciones, utilizando las experiencias pasadas y los métodos probados de solución que vienen a ser una necesidad en la práctica de la ingeniería del futuro, dado a que las ingenieros civiles debemos proyectar obras estables y económicas, considerando las necesidades interactuantes del medio ambiente y los limitados recursos económicos que disminuyen actualmente, todo lo cual impone a nuestra profesión la obligación de ejecutar buenos proyectos apoyados en estudios técnicamente bien ejecutados, por profesionales idóneos y con la experiencia necesaria.

2.1.3. REGIONAL.

Suarez R. Alan (2009), realizo un trabajo investigación sobre **INTERACCION SISMICA SUELO ESTRUCTURA EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA CONFINADA CON PLATEAS DE CIMENTACION EN LA PROVINCIA DE PISCO**, Resumen. Si bien es cierto luego del desastre que aconteció en esta provincia (sismo del 2007) la participación del suelo de fundación conjuntamente con la estructura frente a eventos sísmicos y los parámetros que intervienen en dicha interacción tienen que ser estudiadas muy detalladamente ya que la interacción suelo estructura nos permite determinar simultáneamente el comportamiento del suelo de fundación con la edificación frente a eventos sísmicos, demostrando que ante tal escenario el suelo coadyuva a una mejor distribución de esfuerzos en todos los elementos estructurales de la edificación, mediante la disipación de cierto porcentaje de energía inducida por un sismo, el lograr que el suelo de fundación interactúe de manera conjunta con la estructura, nos permite obtener el comportamiento de este frente a un evento sísmico, mediante la utilización de los parámetros que nos brinda el estudio de mecánica de suelos y que muchas veces algunos de ellos no se toman en cuenta en un modelamiento común que no considera interacción.

CONCLUSIONES. Habiendo concluido con los objetivos planteados en estas investigación, durante la modelación de la edificación, con lo cual nos permitió analizar y elegir los modelos de interacción sísmica suelo – estructura con platea de cimentación para una edificación de albañilería confinada (Vivienda multifamiliar de 5 niveles) se concluye que: La

interacción suelo estructura nos permite determinar simultáneamente el comportamiento del suelo de fundación con la edificación frente a eventos sísmicos, demostrando que ante tal escenario el suelo coadyuve a una mejor distribución de esfuerzos en todos los elementos estructurales de la edificación, mediante la disipación de cierto porcentaje de energía inducida por un sismo.

La geología de Huancavelica, se encuentra muy vinculada con la del geosinclinal Andino, la secuencia compleja de sedimentación fue modificada por plegamientos, callamientos, intrusiones y movimiento Epiro genéticos que en conjunto originaron lo Andes, los cuales en gran escala formaron un Anticlinarium, Durante el fin del cretáceo y principio del terciario e produjeron compresiones desde el Océano (placa tectónica determinando pliegue volcados y fallecimientos inversos, se produjo un nuevo plegamiento procedido por la sedimentación continental y volcanismo una intensa erosión redujo la región a una superficie de PUNA siendo acompañada con fallecimientos en bloques y volcanismo durante el mioceno. Las rocas paleozoicas están expuestas a los ejes de los anticlinales, mientras que las rocas sedimentarias del terciario están presentado en lo inclinales. Las rocas volcánicas son complejas, en la parte inferior se hallan tajos rojizos con las intercalaciones de calizas, lutitas, aglomerantes.

2.1.4. A NIVEL LOCAL.

En el área de la ciudad de Lircay afloran roca de origen sedimentario y de origen volcánico que abarcan edades desde el Triásico superior – Jurásico al Cuaternario reciente.

DEPOSITOS CUATERNARIOS.

Estos depósitos, cubren grandes extensiones de nuestra área de estudio, abarcando aproximadamente el 70% de la superficie total y comprende toda el área Urbana de Lircay la más antiguas, constituidas principalmente por los depósitos aluviales.

La zona de Lircay presenta preferentemente 3 tipos de material aluvial:

1. Un tipo que consiste de arcillas limos arena con intercalaciones de gravas semi consolidadas, las que muestran una estratificación más o menos horizontal. Las gravas compuestas por elemento redondeados a distintas clases de rocas predominando las calizas y las rocas sedimentarias y metamórficas, sus diámetros varían entre 1" y 14", en pequeñas proporciones se observan cantos mayores hasta de 20" de diámetro. El grosor de estos aluviales varían desde unos pocos centímetros. hasta un máximo de 20 m, comprobados en los cortes de las quebradas.
2. En otros lugares el material consiste de gravas, gravillas, arenas, limos mal seleccionados e in consolidados, intercalados con capas de arcilla y limos que son aprovechados como terreno de cultivo. También se puede observar humus.
3. Arcillas limosas mediante plásticas marrón poco húmeda, de mediana consistencia. Con vegetación superficial y algunas raíces de árbol de 10 cm. De diámetro

intercalados con gravas sub redondeadas, con ligera húmeda, mediante densa, con tamaño máximo de 1 1/2" con 80 de fragmentos de piedra y pedrones de tamaño máximo de 10" a 14"

GEOLOGIA ESTRUCTURAL Y TECTONICA REGIONAL

Las rocas paleozoicas de la región han sufrido fuertes efectos de deformación originado por una o más fases de la Orogenia Hercenica: Adicionalmente estas rocas y las mesozoicas que rodean y son sub estratos de las rocas, un anticlinal asimétrico con eje NE a 8W. El mencionado anticlinal está roto en sus dos fincas por fallas longitudinales paralelos a su eje, en su flanco oriental roto por fallas Pomacocha y Huanca Huanca que ponen en contacto las rocas del grupo Mitu con Excelsior y Mitú con neógeno.

LOCAL

En el área de Lircay se puede apreciar la falla bien definida: en la zona de allato que complican las estructuras de la zona dando origen a una serie de fracturas (diaclasas), algunos plegamientos de carácter regional (Anticlinales y sinclinales) una serie de colapsamientos de terrenos y que describimos:

FALLAS

Se pueden observar definitivamente 2 fallas de carácter longitudinal como la zona de allato y una de carácter transversal como la de Huanca Huanca.

RELIEVE Y RASGOS GEOMORFOLOGICOS.

A nivel Regional, de Oeste a Este, tenemos que se distinguen dos Unidades Geomorfológicas bien definidas con caracteres peculiares de Topografía, estructura y litología que vendrían a ser:

- Superficie de Puna.
- Superficie Quechua.

Presentando cumbres que llegan entre los 3,000 y 3,900 m.s.n.m. como son los cerros: Lata puquio, buena vista huayllay grande, las que se confunden con los restos de la superficie de la Puna y la zona de Quechua en donde la erosión fluvial ha cortado valles profundos que llegan a los 3,100 m.s.n.m. como el caso de los ríos que se encuentran en la parte más baja del distrito.

DRENAJE.

El drenaje de la zona de Acombaba es de tipo detrítico paralelo que nacen de las partes altas de las quebradas principales a formar el río y desemboca como afluente del río Mantaro.

CLIMA.

El clima del barrio de pueblo nuevo de Lircay es generalmente de tipo templado a frío; de clima cálido a templado y de temperatura un poco elevado durante el día 12° -16° centígrados y bajas temperaturas durante las noches de un clima templado a frío ; 5° -10° grados centígrados, siendo estos cambios de mayor notoriedad durante el invierno. En las épocas de verano generalmente entre los meses de (Enero, febrero, marzo) las precipitaciones fluviales son constantes y casi permanentes.

2.2. BASES TEORICAS.

LA MECANICA DE SUELOS:

En su aplicación obtenidas en campo procediendo a efectuar con ellos la determinación de las propiedades física, mecánica y la determinación cuantitativa de los elementos químicos agresivos al concreto de la cimentación.

Los ensayos se efectúan bajo norma estandarizados (ASTM, ASHTO, ITINTER, ANCT, etc.) Los ensayos entre otros son. ⁽³⁾

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS.

Se determina las diferentes características de los suelos, características físicas, mecánicas y químicas.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS

Se clasifican de la siguiente manera.

- **Clasificación del suelo:** Los ingenieros geotécnicos clasifican los tipos de partículas del suelo en función de varios experimentos (secado, paso por tamices y moldeado). Estos experimentos aportan la información necesaria sobre las características de los granos del suelo que los componen. Hay que decir que la clasificación de los tipos de granos presentes en el suelo no aporta información sobre la "estructura" o "fábrica" del suelo. Los ingenieros geológicos también clasifican el suelo en función de su génesis o su historial de estratificación.
- **Análisis granulométrico:** es la medición y graduación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentaria, de los materiales sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas, y el cálculo de la abundancia de los

correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica. ⁽³⁾

- **Límites de Atterberg:** Arcillas y limos, a veces llamados "suelos de finos", son clasificados en función de sus límites de Atterberg; los más usados son el **Límite Líquido** (denotado por LL o w_l), **Límite Plástico** (denotado por PL o w_p), y el límite de retracción (denotado por SL). El límite de retracción corresponde al contenido de agua por debajo del cual el suelo no se retrae si se seca. El límite líquido y el límite plástico están arbitrariamente determinados por la tradición y convenciones. El límite líquido se determina midiendo el contenido en agua de una cuchara cerrada después de 25 golpes en un test estandarizado. También se puede determinar mediante un test de caída en un cono. El límite plástico es el contenido de agua por debajo del cual no es posible moldear cilindros con la mano menores de 3 milímetros. El suelo tiende a quebrarse o deshacerse si baja esa humedad.
- **Límite de Contracción.**
El límite de contracción de un suelo, está representado por aquel contenido de humedad con el cual cesa la contracción de su masa aun cuando continúe el proceso de evaporación de agua.
- **El índice de plasticidad:** es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico del extracto de suelo. Es un indicador de cuánta agua puede absorber el suelo. Límites de consistencia. ⁽³⁾
- **Contenido de Humedad:** El contenido de agua o humedad es la cantidad de agua contenida en un material, tal como el suelo (la humedad del suelo), las rocas, la cerámica o la madera

medida en base a análisis volumétricos o gravimétricos. Esta propiedad se utiliza en una amplia gama de áreas científicas y técnicas y se expresa como una proporción que puede ir de 0 (completamente seca) hasta el valor de la porosidad de los materiales en el punto de saturación.⁽³⁾

- **Peso específico:** Se le llama Peso específico a la relación entre el peso de una sustancia y su volumen.⁽³⁾
- **Densidad:** En física y química, la densidad (símbolo ρ) es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia. La densidad media es la razón entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa.⁽³⁾

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS SUELOS

Las características mecánicas tienen mucha importancia para conocer el comportamiento del suelo al ser solicitado por las fuerzas que son transmitidas a través de la estructura de cimentación. Entre estas características están:

- **Resistencia al Esfuerzo Cortante.** Es la capacidad que tiene el suelo de no deformarse ante la aplicación de diferentes tipos de esfuerzo tales como erosivos, cortantes elástico, presiones, etc.
- **Compresibilidad.** Es la disminución del volumen de una masa de suelo al ser sometida a esfuerzos de compresión.
- **Permeabilidad.** Es el grado de facilidad que tiene el agua al atravesar un estrato de suelo, basados principalmente en la composición granulométrica.

de razón 2), agitando el conjunto. La cantidad de suelo retenido en cada tamiz se pesa y se determina el porcentaje acumulado de material que pasa por cada tamiz. El porcentaje de material que pasa por cada tamiz, determinado de la forma anterior, se representa en un gráfico semilogarítmico. El diámetro de una partícula se representa en una escala logarítmica (abscisas), y el porcentaje de material que pasa se representa en escala aritmética (ordenadas). Una vez determinada dicha curva granulométrica, existen dos coeficientes que se utilizan para una mejor descripción de la granulometría de un suelo.

El coeficiente de uniformidad representa la relación entre el diámetro correspondiente al tamiz por el que pasa un 60% de material y el diámetro correspondiente al tamiz por el que pasa un 10%. Si C_u es mayor que 5, el suelo tiene una granulometría uniforme. Si C_u menor que 5 y menor que 20, el suelo poco uniforme; y si C_u es mayor que 20, se considera bien graduado. Cuando más uniforme es el suelo, más uniforme es el tamaño de sus huecos y más difícil es su compactación, al no existir una cierta variación de tamaños que retienen adecuadamente los huecos.

El coeficiente de curvatura, también llamado de gradación, ha de adoptar valores entre 1 y 3 para considerar al suelo bien graduado. Se determina dividiendo el cuadrado del diámetro correspondiente al tamiz por el que pasa un 30% del material, entre el producto de los diámetros correspondientes a los tamices por los que pasa un 60% y un 10% del material.

b) EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR SEDIMENTACION.

Las partículas de tamaño inferior a 0.08 mm se lleva a cabo con

CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LOS SUELOS:

- **Acidez.** Contenido o concentración de iones de hidrogeno en una solución que se expresa con un valor en la escala del PH. Capacidad de una sustancia para liberar protones. Una solución es acida si la concentración de hidrogeno (H) es mayor que la de iones de hidrogeno (CH).
- **Alcalinidad.** Contenido en iones de hidrogeno de una solución, se consigna en el indicador de PH se opone a la acidez. Capacidad de una sustancia para neutralizar los ácidos al combinarse con ellos.

ENSAYOS DE SUELOS

GRANULOMETRIA.

En cualquier masa de suelos los tamaños de las partículas varían, considerablemente para clasificar apropiadamente los suelos se debe conocer su distribución granulométrica, es decir, la distribución, en porcentaje de los distintos tamaños dentro del suelo.

La distribución granulométrica de partículas de tamaño superior a 0.08mm. Se determina generalmente mediante un análisis granulométrico por tamizado. Para partículas de tamaño inferior al mencionado (0.08mm) se emplea la granulometría por sedimentación.

- a) **EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.** Se efectua tomando una cantidad medida de suelo seco, y bien pulverizado y pasándolo a través de una serie de tamices (cuyo tamaño de malla suele ir disminuyendo en progresión geométrica

el hidrómetro y se basa en el principio de la sedimentación de las partículas de suelo en agua. Los hidrómetros están calibradas para mostrar la cantidad de suelos que están aún en suspensión en cualquier tiempo dado t . así con lecturas tomadas en tiempos diferentes en el hidrómetro, el porcentaje de suelo más fino que un diámetro dado puede calcularse y prepararse una gráfica de la distribución granulométrica.

CLASIFICACION DE SUELOS.

Con el objeto de dividir los suelos en grupos de comportamiento semejante, con propiedades geotécnicas similares, surgen las denominadas clasificaciones de suelos.

La clasificación de suelos consiste, pues, en incluir un suelo en un grupo que presenta un comportamiento semejante. La correlación de unas ciertas propiedades con un grupo de un sistema de clasificación suele ser un proceso empírico puesto a punto a través de muchos años de experiencia.

La mayoría de las clasificaciones de suelos utilizan ensayos muy sencillos, para obtener las características del suelo necesarias para poderlo asignar a un determinado grupo. Las propiedades ingenieriles básicas que suele emplear las distintas clasificaciones son la distribución granulométrica, los límites de Atterberg, el contenido en materia orgánica, etc.

Los dos sistemas principales de clasificación de suelos actualmente en uso son el sistema AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y el SUCS (Unified Soil Classification System) El primero se usa principalmente para la evaluación cualitativa de la conveniencia de un suelo como material

para la evaluación cualitativa de la conveniencia de un suelo como material para la construcción de explanadas de carreteras. El sistema Unificado de clasificación de suelos (USCS) fue propuesto inicialmente por Casagrande en 1942 y después revisado por el Bureau of Reclamation de Estados Unidos y por el cuerpo de ingenieros. Este sistema USCS clasifica los suelos en base a su granulometría, los Límites de Atterberg y el contenido en materia orgánica. A continuación se muestra dicha clasificación, junto con los símbolos empleados en la misma, así como una descripción de las propiedades esperables de los grupos diferenciados.

PESO VOLUMETRICO.

Procedimiento:

Se vierte la muestra en la matriz y se pesa luego se coloca en un recipiente, se vuelve a llenar el matriz a la marca y se pesa, con esto contamos con un total de material después se pasa al campo y se prepara a realizar la cala.

Después que se realizó la cala la muestra que se obtuvo de esta se coloca en una bolsa plástica para que esta no pierda su humedad, después con la muestra que pesamos se le empieza a verter a la cala, esta debe ir sin compactación, el material que sobro se lleva al laboratorio para pasarlo.

CONTENIDO DE HUMEDAD.

La determinación del contenido de humedad es un ensayo rutinario para determinar la cantidad de agua presenta en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco. Como una definición se tiene:

El contenido de humedad de una determinada muestra de suelo, esta definida como el peso del agua, sobre el peso de los solidos por cien (para dar el alor en porcentaje), y está definida por la letra W.

Procedimiento.

Primero pesamos dos tarros, los cuales estaban limpios y secos, en los cuales íbamos a echar la muestra, para secar en el horno. Luego le echamos una muestra del suelo en cuestión a cada uno de los recipientes, pesándolo de nuevo, teniendo en cuenta de pesar la tapa de los tarros, junto con ellos luego se llevaron los tarros al horno, en donde estuvieron en más de tres días (ya que era un fin de semana), lo cual no garantizo que la mezcla estaba seca. Luego de sacarla del horno, y taparla, se pesa, hallando el peso del suelo seco, y el recipiente. De esta manera tenemos todos los datos que se requieren para poder hallar el contenido de humedad del suelo en cuestión.

PLASTICIDAD DE SUELOS.

Cuando un suelo arcilloso se mezcla con una cantidad excesiva de agua, este puede fluir como un semi líquido. Si el suelo se seca gradualmente, se comportara como un material plástico, semisólido o solido dependiendo de su contenido de agua.

Los contenidos de humedad y los puntos de transición de unos estados a otros se denominan límites de Atterberg. El concepto de que un suelo puede presentarse en varios estados, en función del contenido de humedad, se basa en que cuanto mayor sea la cantidad de agua que contiene un suelo, menor será la interacción entre partículas adyacentes y más se aproximara el comportamiento del suelo al de un líquido.

Esta variación de la consistencia en función de la humedad (plasticidad) es propia de los suelos finos (arcillas y limos), ya que los suelos gruesos (arenas y gravas) no retienen agua y se mantienen inalterables en presencia de esta.

LIMITES ATTERBERG.

LIMITE LÍQUIDO.

Esta propiedad se mide en el laboratorio mediante un procedimiento normalizado en que una mezcla de suelo y agua se moldea en una cuchara de Casagrande, y se golpea consecutivamente contra la base de la máquina, haciendo girar la manivela, hasta que la zanja que previamente se ha recortado, se cierra en una longitud de 2 mm ($1/2''$). Si el número de golpes para que se cierre la zanja es 25, la humedad del suelo (razón peso de agua / peso de suelo seco) corresponde al límite líquido.

Dato que no siempre es posible que la zanja se cierre en la longitud de 2 mm exactamente con 25 golpes existen dos métodos para determinar el límite líquido.

Graficar el número de golpes en coordenadas logarítmicas, contra el contenido de humedad correspondiente, en coordenadas normales, e interpolar para la humedad correspondiente a 25 golpes.

La humedad obtenida es el límite líquido. Según el método puntual, multiplicar por un factor (que depende del número de golpes) la humedad obtenida y obtener el límite líquido resultado de la multiplicación.

LIMITE PLASTICO.

Esta propiedad se mide en laboratorio mediante un procedimiento normalizado pero sencillo consistente en medir el contenido de humedad para el cual no es posible moldear un cilindro de suelo, con un diámetro de 3mm. Para esto, se realiza una mezcla de agua y suelo, la cual se amasa entre los dedos o entre el dedo índice y una superficie inerte (vidrio), hasta conseguir un cilindro de 3mm de diámetro al llegar a este diámetro, se desarma el cilindro, y vuelve amasarse hasta lograr nuevamente un cilindro de 3mm. Esto se realiza consecutivamente hasta que no es posible obtener el cilindro de la dimensión deseada con ese contenido de humedad, el suelo se vuelve quebradizo (por pérdida de humedad) o se vuelve pulverulento. Se mide el contenido de humedad, el cual corresponde al límite plástico. Se recomienda realizar este procedimiento al menos 3 veces para disminuir los errores de interpretación o medición.

DETERMINACION DEL PH DEL SUELO

La composición química del suelo incluye la medida de la reacción de un suelo (PH) y de sus elementos químicos (Nutrientes). Su análisis es necesario para una mejor gestión de la fertilización, cultivo y para elegir las plantas más adecuadas para obtener los mejores rendimientos de cosecha.

Es analizar la acidez del suelo y se presenta en dos formas fundamentales.

1. Activa: en la cual los H^+ actúan directamente sobre el sistema radicular y en la dinámica de los elementos nutritivos en los suelos.

2. **Potencial:** En la cual depende del porcentaje de saturación de bases del suelo y se mide con soluciones extractoras con el KCL 1N La acidez activa o pH es la concentración de H^+ (libres) que contienen el extracto de suelo. Se expresa como el logaritmo negativo de la concentración de H^+ .

$$pH = -\log (H^+)$$

Propiedades mecánicas y su relación con otras propiedades.

Tanto la capacidad de soporte como la cohesión son propiedades que dependen de las características intrínsecas del suelo (relave) de las tensiones internas dadas por el potencial métrico y de las tensiones externas, dadas por el tipo de carga.

La consistencia: Es la característica física que gobierna las fuerzas de cohesión, adhesión, responsables de la resistencia del suelo a ser moldeado o roto. Dichas fuerzas dependen del contenido de humedad por esta razón que la consistencia se debe expresar en términos de seco, húmedo y mojado.

Se refiere a las fuerzas que permiten que las partículas se mantengan unidad, se puede definir como la resistencia que ofrece la masa de suelo a ser deformada o amasada. Las fuerzas que causan la consistencia son: cohesión y adhesión.

Cohesión: Es la atracción entre partículas de la misma naturaleza, esta fuerza es debida a la atracción molecular en razón, a que las partículas de relave presentan carga superficial.

Adhesión: Se debe a la tensión superficial que presenta entre las partículas de suelo y las moléculas de agua. Sin embargo, cuando el contenido de agua aumenta, excesivamente, la adhesión tiende a disminuir. El efecto de la adhesión es

mantener unidas las partículas por el cual depende de la proporción agua/aire de acuerdo a lo anteriormente expuesto se puede afirmar que la consistencia del relave posee dos puntos máximos, uno cuando está en estado seco debido a cohesión y otro cuando está húmedo que depende de la adhesión.

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

Este ensayo se realiza con muestras de suelos arcillosos (En nuestro caso relave), inalteradas o remodeladas. Por lo general, las muestras inalteradas son obtenidas en tubos shelby (Sondéo) o extraídas de calicatas en forma de bloques.

CALICATAS

Consisten en excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) realizadas mediante medios mecánicos convencionales, que permiten la observación directa del terreno a cierta profundidad, así como la toma de muestra y la realización de ensayos insitu.

Este tipo de reconocimiento del terreno permite acceder directamente al terreno para tomar datos litológicos del mismo, así como tomar muestras de gran tamaño para la realización de ensayos.

Este tipo de excavaciones presentan las siguientes limitaciones:

- Profundidad de reconocimiento moderada (mayor que 2 o 3 metros).
- Los terrenos han de ser excavados con medios mecánicos.
- Ausencia de nivel freático o, al menos, aportaciones de agua moderada en terrenos de baja permeabilidad.
- Ausencia de instalaciones, conducciones, cables, etc.

- Deben evitarse cuando puede deteriorarse el terreno de apoyo de las futuras cimentaciones o cuando puedan crearse problemas de inestabilidad en estructuras próximas.

Los resultados de este tipo de reconocimientos se registran en estadillos en los que se indica la profundidad, descripción litológica, discontinuidades, presencia de filtraciones, situación de las muestras tomadas y fotografiadas.

SONDEOS MECANICOS.

Son perforaciones de pequeño diámetro que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes calicatas del terreno. Dichas perforaciones pueden realizarse a presión (suelos blandos), percusión (gravas, materiales cementados) o rotación (rocas, suelos duros), con diámetros que oscilan habitualmente entre 65 mm y 140 mm y que sirven para la extracción y reconocimiento del terreno (testigos), para la obtención de muestras del terreno mediante útiles apropiados (tomar muestras) y para la realización de algunos ensayos in situ. En suelos no muy duros con cierta cohesión, se emplean a veces los sondeos helicoidales con barrena maciza o hueca, sobre todo cuando solo se requieren muestras alteradas. Eventualmente también pueden extraerse muestras inalteradas si el terreno se mantiene estable sin turbación o a través de las barrenas huecas.

En un sondeo a rotación el sistema de perforación consta de los siguientes elementos integrados en las baterías: corona de corte, manguito porta extractor, tubo porta testigo y cabeza. La cabeza es la pieza de unión entre el tubo porta testigo (donde se recoge el testigo que se extrae en la perforación) y el varillaje que le transmite el movimiento de rotación.

2.3 HIPOTESIS.

HIPOTESIS ALTERNA.

Hi: El estudio y conocimiento de las características de los suelos no conllevan a problemas estructurales en las edificaciones.

HIPOTESIS NULA.

Ho: La no aplicación y estudio de Mecánica de Suelos conllevan a problemas estructurales en las edificaciones.

2.4 DEFINICION DE TERMINOS.

- **Limos:** Son partículas de tamaño entre 4.7555 mm y 0.075 mm. Estas son observables a simple vista y se mantienen inalterables en presencia de agua.
- **Arcillas:** Cuyas partículas tienen tamaños inferiores a 0.002 mm. Son partículas de tamaño generalmente están formados por minerales silicatos, constituidos por cadenas de elementos tetraédricos y octaédricos, unidas por enlaces covalentes débiles y pudiendo entrar las moléculas de agua entre las cadenas, produciendo aumentos de volumen a veces muy importantes. Por tanto presentan una capacidad de retención de agua, con un porcentaje de huecos muy elevado (huecos pequeños pero con una gran superficie de absorción en las partículas). Debido a que el tamaño de los huecos es muy pequeño (aunque el índice de huecos es elevado), exhiben unos tiempos de expulsión de agua muy elevados y una permeabilidad muy baja.
- **Grietas y fisuras.** Son lesiones provocadas por los asentamientos diferenciales excesivos, sobre estructuras que no responden bien a tracción. Estas lesiones siempre se manifiestan perpendiculares a la tracción, por lo que, mediante un estudio

detallado de las manifestaciones en las fábricas de ladrillo, mampostería, hormigón armado, tabiques, etc., podremos encontrar el foco o focos de asientos culpables de las lesiones. En estructuras de muros de fábrica, la aparición de un asiento provoca fisuras con forma.

- **Arenas.** Son partículas de tamaño entre 4.75 mm y 0.075 mm. Estas son observables a simple vista y se mantienen inalterables en presencia de agua.
- **Dureza:** Es la resistencia que ofrece la superficie lisa de un material pétreo al ser rayada. Depende de la estructura y se puede considerar como una manera de evaluar su reacción a una tensión sin rotula.
- **Suelos:** El suelo nos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.⁽⁵⁾
- **Textura.** Textura es la característica que brinda al tacto el contacto con el agregado.
- **Tamiz.** Es el elemento separador colocado dentro de un marco que puede ser agregado.
- **Zarandeo.** El zarandeo es la operación por la que se separan los elementos gruesos de los finos. Es conveniente diferenciar los términos de malla, tamiz y zarandas.
- **Color.** El color del suelo depende de sus componentes y puede usarse como una medida indirecta de ciertas propiedades. El color varía con el contenido de humedad. El color rojizo indica contenido de óxidos de hierro y magnesio; el amarillo indica

óxidos de hierro hidratado; el blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín; el negro y marrón indican materia orgánica, cuanto más negro es un suelo, más productivo será, por los beneficios de la materia orgánica. es la interacción de la luz con el material, depende de la longitudes de onda que son absorbidas por el mineral de la cuales son reflejadas.

- **Drenaje.** El drenaje de un suelo es su mayor o menor rapidez o facilidad para evacuar el agua por escurrimiento superficial y por infiltración profunda
- **Porosidad.** Como consecuencia de la textura y estructura del suelo tenemos su porosidad, es decir su sistema de espacios vacíos o poros. Los poros en el suelo se distinguen en: microscopios y microscopios. Los primeros son de notable dimensiones, y están generalmente llenos de aire, en efecto, el agua los atraviesa rápidamente, impulsada por la fuerza de la gravedad. Los segundos en cambio están ocupados en gran parte por agua retenida por las fuerzas capilares.
- **Permeabilidad.** Es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes que han de considerarse para la piscicultura. Un estanque construido en suelo impermeable perderá poca agua por filtración.

2.5 IDENTIFICACION DE VARIABLES.

VARIABLE 1.

La determinación y evaluación de los suelos.

VARIABLE 2.

Las características de los suelos.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1. AMBITO DE ESTUDIO.

El ámbito de estudio que abarca la investigación corresponde al barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay

- Localización y ubicación geográfica del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay se encuentra ubicado en la, Provincia de Angaráes y Departamento de Huancavelica.
- La ciudad de Lircay, se encuentra ubicado geográficamente al NOR ESTE de la ciudad de Huancavelica a 72 km aproximadamente de la carretera que une a las ciudades Huancavelica y Lircay.

3.2. TIPO DE INVESTIGACION.

La investigación a realizarse es de tipo Aplicada porque busca la aplicación y utilización de los conocimientos que se adquieren pues depende de los resultados que se obtienen.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACION.

El nivel de investigación es **básico**, porque los fenómenos observados se realizarán obteniendo diferentes muestras y observaciones en un solo tiempo.

3.4. METODO DE INVESTIGACION.

El estudio se realizará utilizando el método específico: Descriptiva. **Descriptivo**, porque se describirá, analizará e interpretará sistemáticamente un conjunto de hechos relacionado con otra

variable tal como se dio en el presente. Así como se estudia al fenómeno en su estado actual y en su forma natural.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACION.

Investigación descriptiva transversal.

- M1 ----- E1 ----- R1
- M2 ----- E2 ----- R2
- M3 ----- E3 ----- R3

M1, M2, M3 = Muestra

E1, E2, E3 = Estudios.

R = Resultado

3.6. POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO.

POBLACION.

El barrio de pueblo nuevo de Lircay.

MUESTRA.

La muestra se obtendrá según la sectorización en la cantidad de 08 calicatas cada calicata está constituido por 25kg cada una, dicha sectorización se hizo de acuerdo al plan director de la ciudad de Lircay, así mismo se tuvo en cuenta el RNE.

MUESTREO.

El muestreo es de tipo no probabilístico, fue intencional la selección de las calicatas.

3.7. TECNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

TECNICA.

Las principales técnicas que se utiliza en este estudio serán.

- Ubicar puntos de estudio estratégicamente.
- Realizar calicatas en los puntos ubicados hasta una profundidad de 2 a 3mt según requiera cada caso y 01mt de diámetro.
- Obtener muestras según el perfil estratigráfico y/o muestras representativas de aprox. 25Kg por muestra.

INSTRUMENTO.

Los instrumentos a utilizar en estas técnicas será.

- Formatos de laboratorio de Mecánica de Suelos de E.P de Ingeniería Civil – Lircay de la Universidad Nacional de Huancavelica.

EQUIPOS Y CONFIABILIDAD.

Los equipos e instrumentos a utilizar serán del laboratorio de laboratorio de Mecánica de Suelos de E.P. de Ingeniería Civil – Lircay.

3.8. PROCESAMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

Es la obtención de los resultados de los ensayos realizados de la Mecánica de Suelos.

3.9. TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE Y ANALISIS DE DATOS.

TECNICAS DE PROCESAMIENTO

Es el análisis de los resultados del ensayo cotejando con las normas técnicas de ASTHO y SUCS mediante la deducción e inducción.

ANALISIS DE LOS DATOS.

Análisis de los resultados del ensayo cotejando con las normas técnicas de ASTHO y SUCS mediante la deducción e inducción, representando en mapas.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS.

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos del laboratorio de mecánica de suelos de la UNH.

4.2. INFORME DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

Antecedentes.

El presente Informe Técnico se refiere al **Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Investigación**, Se refiere específicamente a la investigación efectuada en puntos estratégicos dentro del casco urbano del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay

Objetivos del Estudio

El objetivo del estudio de suelos es conocer las características y condiciones de los suelos que forman el subsuelo con la estructura a edificar.

Para tal fin se llevó a cabo trabajos de exploración de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área de estudio, así como para determinar las características geo mecánicas de esfuerzos y deformación de los suelos proporcionando las condiciones de cimentación mínimas, indicándose tipo y profundidad de cimentación, capacidad de carga admisible, que servirán para el diseño de una edificación.

NORMATIVIDAD

La elaboración del presente informe se basa en los reglamentos de Suelos y Cimentaciones (E.50.97).

ASPECTOS GENERALES

Nombre Del Proyecto

La presente investigación tiene el nombre de “**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA**”

Ubicación de la Zona de Estudio

La zona del presente estudio se encuentra ubicada en el casco urbano del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica.

Acceso a la zona de estudio:

La zona de estudio es accesible vía la carretera Huancavelica – Lircay.

Condiciones Climáticas

El clima de la zona de estudio, como en la mayor parte de los andes del Perú está caracterizado por su alternancia de una estación seca de abril a noviembre y otra lluviosa de diciembre a marzo; La cantidad de las precipitaciones varía según la posición geográfica y altimétrica, generando una marcada variación en el clima y la vegetación en diferentes sectores de la región.

La temperatura está en función inversa de la altura, de manera que a mayor altura la temperatura es menor según esto se tendrá menores a 15 ° a lo largo de la zona de estudio

Características del Estudio

El estudio, contempla la caracterización de los suelos en el casco urbano del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay acorde a las normas establecidas.

FASES DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO

El presente estudio ha sido desarrollado en tres grandes fases, que se indican a continuación:

- **Investigaciones de campo**

Son aquellos trabajos que se desarrollan en el área de interés con la finalidad de obtener información precisa “in situ” referida a aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, y que permitan desarrollar los estudios correspondientes.

- **Ensayos de laboratorio**

Son aquellos trabajos que se desarrollan en el laboratorio de mecánica de suelos y que tiene como objetivo principal determinar las propiedades físicas y geo mecánicas de los suelos y rocas encontradas en el área de interés.

- **Trabajos de gabinete**

Son aquellos trabajos que tomados como información base la recopila en las fases de campo y laboratorio permiten determinar los estudios correspondientes y finalmente preparar el informe final.

Investigaciones De Campo:

El trabajo de fundamental importancia en las investigaciones de campo de estudios de geotecnia y mecánica de suelos, en la determinación del perfil geológico y estratigráfico del suelo de fundación hasta una profundidad de interés según el análisis que se desarrolle, el cual puede ser identificado razonablemente mediante la apertura de calicatas, perforaciones, etc.

Para cada una de las calicatas apertura en el área de interés, se han realizado los ensayos de campo que a continuación se detallan:

- **Descripción del perfil estratigráfico de los suelos según la norma ASTM D247:**

Destinado a conocer las características del suelos de cimentación hasta una profundidad igual a la de la calicata aperturada y con una prospección adicional hasta profundidades mayores en base a indicadores geológicos y que se refieren básicamente a la determinación del color, consistencia, forma de partículas, tamaño máximo de piedras, cobertura general, etc. Complementariamente a este trabajo, se ha efectuado una auscultación en campo del estado de compacidad del suelo de cimentación en su estado natural.

- **Muestreo de los suelos en “ calicatas” aperturadas según la norma ASTM D420:**

En las calicatas aperturadas se ha efectuado la toma de muestras en los estratos que conforman el suelo de fundación acorde a las recomendaciones de la norma E.050. Para todos los casos, se ha extraído muestras alteradas del tipo mab.

- **Densidad natural “in situ”:**

Para la estimación de la densidad natural “in situ” se ha auscultado el estado de compacidad del terreno, mediante el uso de una picota de geólogo y el método de cono de arena.

Ensayo de laboratorio:

En esta fase se desarrollan los ensayos de laboratorio de suelos para las muestras alteradas recogidas en la fase de investigación de campo en cada una de las “calicatas” aperturadas. Los Ensayos de Laboratorio utilizados son los que se presentan a continuación.

Ensayos Standard USADA	NORMA
• Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM C-136; NTP 400.012
• Límite de consistencia Limite Liquido	
Limite plástico e índice de plasticidad	ASTM D-4318; NTP 339.129
• Contenido de humedad natural	ASTM D-2216-84; NTP 339.127
• Clasificación SUCS	ASgTM D-2487; NTP 339.134
• Clasificación AASHTO	ASTM D-3282; NTP 339.135
• Descripción visual - manual	ASTM D-2488; NTP 339.135

Ensayos Especiales	NORMA USADA
• Corte Directo	ASTM D-2573

Fase de gabinete:

Esta fase se desarrolla después de haber culminado las fases de investigación de campo y de ensayos de laboratorio. La fase de

gabinete analiza minuciosamente los resultados de las fases anteriores, con la finalidad de garantizar la bondad y calidad de la información obtenida.

4.3. MECANICA DE SUELOS

Investigación de Campo

Excavación en el Suelo.

Los trabajos de excavación, se realizó en un área estratégica, con la finalidad de obtener las muestras representativas del suelo y determinar sus características físico-mecánicas, mediante los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos y la Evaluación Geo mecánicas.

En la excavación se utilizó herramientas convencionales como: pico, lampa, barreta, y otros. Siendo, la apertura de las calicatas un trabajo fundamental en la investigación de suelos, se ha excavado 08 calicatas en diferentes puntos dentro del casco urbano del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay, la que permitió identificar la secuencia estratigráfica vertical, así como la obtención de muestras alteradas de cada estrato identificado.

En la investigación se han ejecutado 08 excavaciones manuales a cielo abierto, con una profundidad de 1.40m a 1.80m, con una sección de 0.80m x 1.2m, convenientemente ubicada:

Se tiene el siguiente resumen:

CALICATAS	PROFUNDIDAD	NIVEL FREÁTICO	MATERIAL
C-1	1.80 m.	NP	Gravoso.
C-2	1.80 m.	NP	Gravoso.
C-3	1.80 m.	NP	Gravoso.
C-4	1.80 m.	NP	Fino limoso con presencia de arcilla
C-5	1.80 m.	NP	Gravoso.
C-6	1.80 m.	NP	Limo arcilloso
C-7	1.80 m.	NP	Limo arcilloso
C-8	1.80 m.	NP	Granular.

Tabla N° 01 Profundidad, Material y nivel Freático

Muestreo y Registro de Excavaciones.

De la calicata excavada, se obtuvo muestras frescas para el reconocimiento de las propiedades físico-mecánicas del suelo, en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, respectivamente.

Ensayos de Laboratorio

Los Ensayos que han permitido identificar las propiedades físico-mecánicas del suelo, fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Huancavelica, y son los siguientes:

Calicata C-01 al C-08 (Suelo)

Ensayos Standard USADA

NORMA

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM C-136; NTP 400.012
- Límite de consistencia Limite Líquido

- Limite plástico e índice de plasticidad ASTM D-4318; NTP 339.129
- Contenido de humedad natural ASTM D-2216-84; NTP 339.127
- Clasificación SUCS ASTM D-2487; NTP 339.134
- Clasificación AASHTO ASTM D-3282; NTP 339.135
- Descripción visual - manual ASTM D-2488; NTP 339.135

Ensayos Especiales

NORMA USADA

- Corte Directo ASTM D-2573

Los resultados de los ensayos de laboratorio se muestran en el anexo de ensayos realizados. Las muestras no analizadas en el laboratorio se han clasificado con pruebas sencillas de campo y observación visual.

CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES ÍNDICE DE LAS MUESTRAS REPRESENTATIVAS

Calicata	Clasificación	Angulo de Fricción	Cohesión kg/cm2	Observación
C-01	GM - GC	25.00°	0.015	Ninguna
C-02	GP - GC	24.00°	0.011	Ninguna
C-03	GP - GC	26.00°	0.010	Ninguna
C-04	CL	21.00°	0.000	Ninguna
C-05	GP - GC	24.00°	0.012	Ninguna
C-06	CL	20.00°	0.000	Ninguna
C-07	CL	21.00°	0.000	Ninguna
C-08	GP - GM	24.00°	0.015	Ninguna

Tabla N° 02: Clasificación y Propiedades de las Muestras

Perfil estratigráfico

En base a la información obtenida de los trabajos de campo (Calicata), observación visual de las excavaciones y de los ensayos de laboratorio, se han establecido los perfiles estratigráficos (se muestra en el ANEXO), el cual se describe como:

N° CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION
C - 1	0.00 al 0.90	SC	arena arcilloso poco plástica
	0.90 al 1.80	GM	Grava mal graduada
C - 2	0.00 al 0.90	SM	Arena limosa con ligante arcilloso
	0.90 al 1.80	GC	Mezcla bien graduada grava arena y arcilla
C - 3	0.00 al 0.90	SM	areno arcilloso poco plástico
	0.90 al 1.80	GC	Mezcla bien graduada grava arena y arcilla
C - 4	0.00 al 0.90	SM	Arena limoso sin plasticidad
	0.90 al 1.80	CL	Arcilla inorgánica con ligante arcilloso.
C - 5	0.00 al 0.90	ML-CL	Arcilla inorgánica de baja plasticidad
	0.90 al 1.80	GC	Grava mal graduada
C - 6	0.00 al 0.90	SM-SC	Arena limosa con ligante arcilloso
	0.90 al 1.80	CL	Arcilla inorgánica con ligante arcilloso.
C - 7	0.00 al 0.90	SM	Arena limosa sin plasticidad
	0.90 al 1.80	CL	Arcilla inorgánica con ligante arcilloso
C - 8	0.00 al 0.90	SM	Arena limosa sin plasticidad
	0.90 al 1.80	GM	Grava mal graduada

Tabla N° 03: Resumen de estratigrafia

UBICACIÓN DE LAS CALICATAS

Las calicatas fueron ubicadas en las principales puntos estratégicos del barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay

1.- CALICATA N° 01

La calicata N° 01 se encuentra ubicado en el Jr: CAHUIDE.

2.- CALICATA N° 02

La calicata N° 02 se encuentra ubicado en el Jr: **SICRA**.

3.- CALICATA N° 03

La calicata N° 03 se encuentra ubicado en el Jr: **9 DE DICIEMBRE**.

4.- CALICATA N° 04

La calicata N° 04 se encuentra ubicado entre la **AV.CETENARIO** y **JR: RICARDO FERNANDEZ**.

5.- CALICATA N° 05

La calicata N° 05 se encuentra ubicado en el Jr: **PUNO CUADRA 02**.

6.- CALICATA N° 06

La calicata N° 06 se encuentra ubicado en la **AV.CENTENARIO**.

7.- CALICATA N°07

La calicata N° 07 se encuentra ubicado en el Jr:**27 DE NOVIEMBRE**.

8.- CALICATA N° 08

La calicata N° 08 se encuentra ubicado en el Jr: **LIMA**.

Descripción Del Suelo

Calicata C-1

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena arcillosa con poca plasticidad (SC) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material de grava mal graduada (GM).

Nivel freático

En la calicata excavada C-01 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-2

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa con ligante arcilloso (SM) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material de grava arena y arcilla, (GC), Excelente cementante.

Nivel freático

En la calicata excavada C-02 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-3

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa con ligante arcilloso (SM) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material de grava arena y arcilla, (GC), Excelente cementante.

Nivel freático

En la calicata excavada C-03 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-4

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa con ligante arcilloso (SM) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material arcilla inorgánica con ligante arcilloso, (CL).

Nivel freático

En la calicata excavada C-04 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-5

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arcilla inorgánica de baja plasticidad (ML-CL) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material de grava mal graduada, (GC).

Nivel freático

En la calicata excavada C-05 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-6

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa con ligante arcilloso (SM-SC) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material arcilla inorgánica con ligante arcilloso, (CL).

Nivel freático

En la calicata excavada C-06 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-7

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa sin plasticidad (SM) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material arcilla inorgánica con ligante arcilloso (CL).

Nivel freático

En la calicata excavada C-07 no se detectó la presencia del nivel freático.

Calicata C-8

El subsuelo en este sector está conformado por:

Superficialmente desde **0.00m**. Hasta la profundidad de **0.90m** se encuentra un material de arena limosa sin plasticidad (SM) y de **0.90m** hasta **1.80m**, está conformado por un material de grava mal graduada (GM).

Nivel freático

En la calicata excavada C-08 no se detectó la presencia del nivel freático.

4.4. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Para determinar la capacidad portante se evaluara la capacidad de la matriz del suelo donde se proyecta la construcción de alguna estructura y del conjunto en su totalidad, encontrándose suelos compactos.

De acuerdo al Ensayo de Corte realizado en el Laboratorio de Mecánica del Suelo de la muestra alterada extraída de la Calicata 01 a una profundidad de 3.00 m. se obtiene los siguientes parámetros:

$C = 0.08 \text{ Kg/cm}^2$	$\phi = 23^\circ$
----------------------------	-------------------

Dónde:

Cohesión : C

Angulo de fricción : Φ

Luego, considerando la teoría de capacidad Portante de Según Terzaghi, se tendrá:

Capacidad Admisible de Carga por falla al corte.-

CALICATA C - 01

$Q(\text{adm}) = 1.29 \text{ kg/cm}^2$

CALICATA C - 02

$Q(\text{adm})=1.13\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 03

$Q(\text{adm})=1.45\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 04

$Q(\text{adm})=0.77\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 05

$Q(\text{adm})=1.13\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 06

$Q(\text{adm})=0.69\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 07

$Q(\text{adm})=0.77\text{kg/cm}^2$

CALICATA C - 08

$Q(\text{adm})=1.13\text{kg/cm}^2$

Para la determinación de la capacidad de carga portante del suelo, se consideraran las características físicas propias del área, obtenidas a través de la calicata aperturada C-1.

El cálculo se ha efectuado con la fórmula de Terzaghi., se ha considerado utilizar la fórmula para el caso de "Falla Local":

$$q'_{\text{adm}} = \frac{1}{FS} \left(\frac{2}{3} CN'c + \gamma D_f N'q + 0.4 \gamma B N'\gamma \right)$$

Dónde:

C = Cohesión (Kg/cm²)

γ = Densidad natural del suelo (gr/cm³)

Df = Profundidad de la cimentación (m.)

B = Ancho de la cimentación (m.)

N'c, N'q, N'γ = Coeficientes de capacidad de carga en función a ϕ

ϕ = Angulo de fricción interna del suelo.

FS = Factor de seguridad

4.5. PARAMETROS DE DISEÑO SISMORESISTENTE

Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, el territorio Peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo, así tenemos que las Normas Sismo-resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas:

Zona 1.- Comprende parte del departamento de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y Puno; en esta región la Sismicidad es Baja.

Zona 2.- En esta zona la Sismicidad es Medía. Comprende parte del departamento de Puno, Ucayali, Madre de Dios, Cuzco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín, Ucayali, Pasco, Huanuco, Ancash, San Martín, Loreto, Cajamarca y Amazonas. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia, pero no son percibidos por las personas en la mayoría de las veces.

Zona 3.- Es la zona de mediana Sismicidad. Comprende parte de la costa peruana, y parte de los departamentos Tacna, Moquegua, Puno, Arequipa, Cuzco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín, Lima, Pasco, Huanuco, Ancash, La Libertad, Cajamarca, San Martín, Loreto, Lambayeque y Piura; es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

Zona 4.- Es la zona de más Alta Sismicidad. Comprende toda la costa peruana, y parte de los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa, Lima, Ancash, La Libertad, Lambayeque y Piura, también comprende los departamentos de Tumbes e Ica; es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

De acuerdo al nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva norma sismo resistente (NTE E-030) y del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de Media Sismicidad (Zona 3), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VI y VII en la escala Mercalli Modificada (ver figura N°2 "Zonificación Sísmica del Perú" y figura N°03 "Mapa de distribución de Máximas intensidades Sísmicas")

- Respecto a la sismicidad del área estudio, se encuentra dentro de la zona de Media sismicidad (Zona 3), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VI y VII en la escala Mercalli Modificada.
- De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-30 (Diseño Sismo Resistente) y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los diseños Sismo-resistentes, los siguientes parámetros:

Factor de zona 3	:	$Z=0.25$ g
Factor de ampliación de suelo	:	$S=1.20$
Periodo que define la plataforma del espectro	:	$T_p=1.00$ s.
- Es conveniente indicar que los materiales constructivos para las cimentaciones sean de calidad, tanto la piedra como los agregados para concreto deberán cumplir con los requisitos mínimos de la norma y ensayos de laboratorio.

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
	ANGARAES	CHINCHO	2	UN DISTRITO
		ANCHONGA	3	ONCE DISTRITOS
		CALLANMARCA		
		CCOCHACCASA		
		CONGALLA		
		HUANCA HUANCA		
		HUAYLLAY GRANDE		
		JULCAMARCA		
		LIRCAY		
		SAN ANTONIO DE ANTAPARCO		
		SECCLLA		
		STO TOMÁS DE PATA		

FIGURA N° 01 ZONA SISMICA EN EL AMBITO DE ANGARAES

Fuente: Decreto supremo N°003-2016-VIVIENDA.

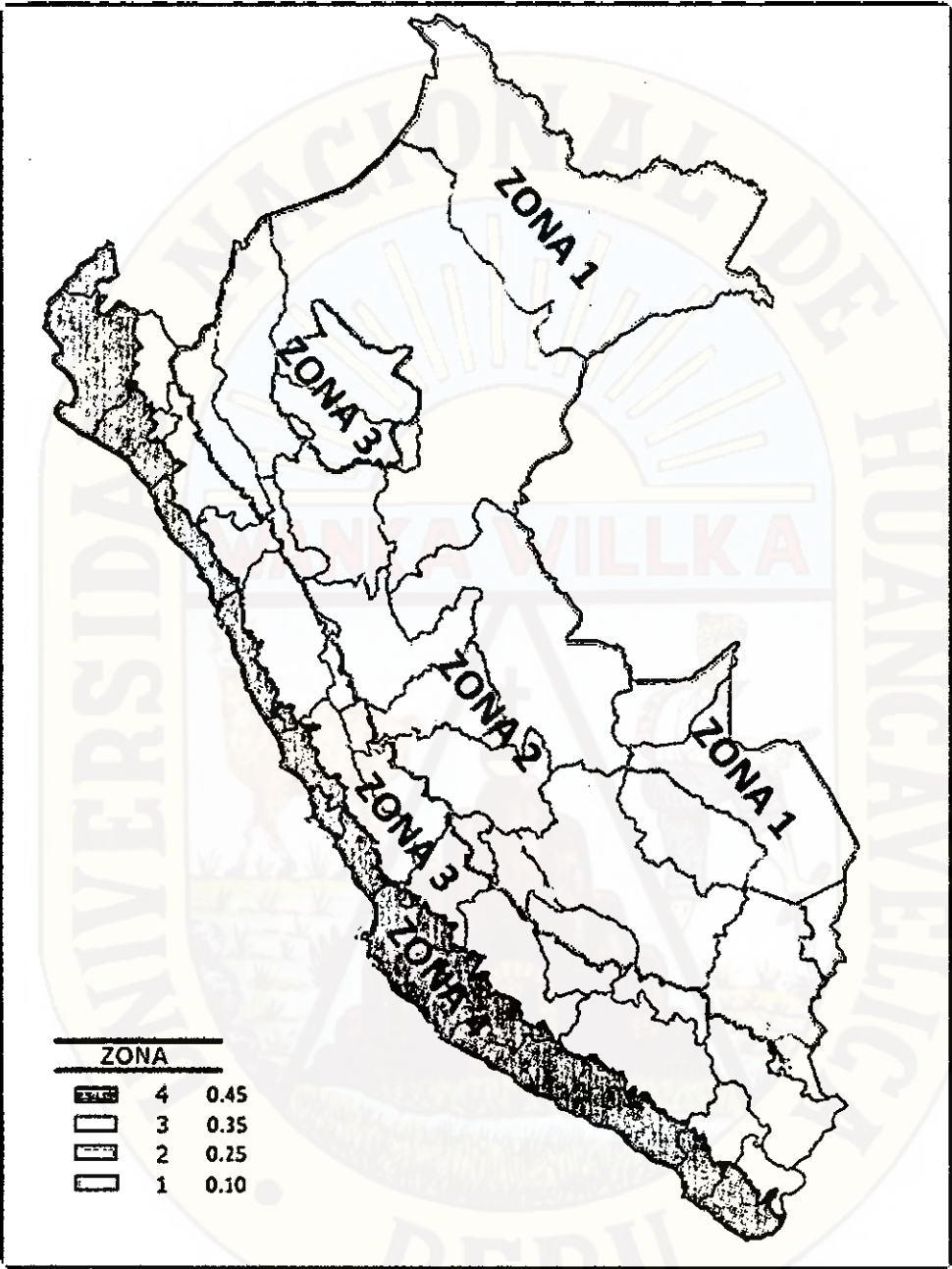


FIGURA N° 02 ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ

Fuente: RNE.

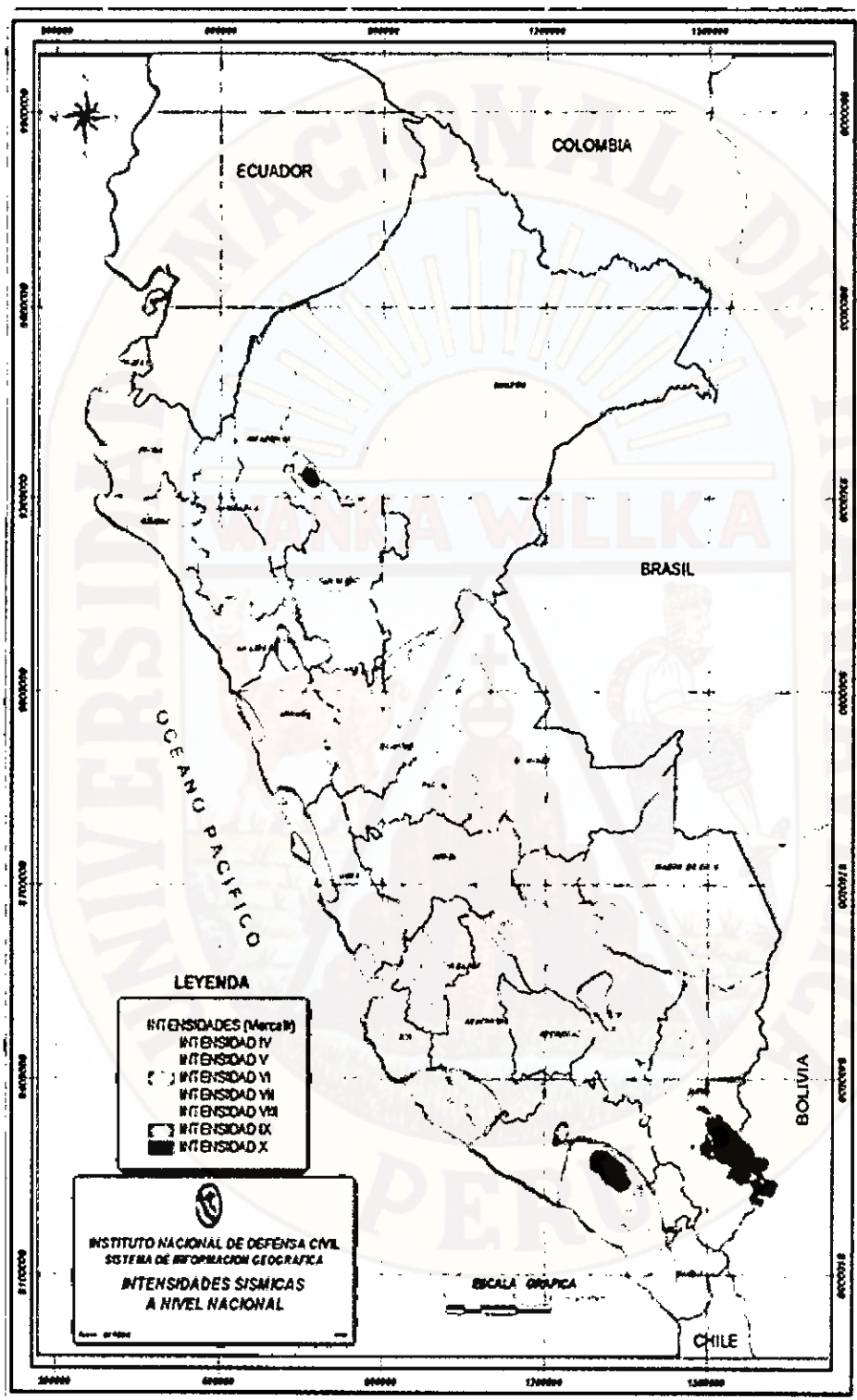


Figura N° 03 CURVA DE INTENSIDADES MAXIMAS

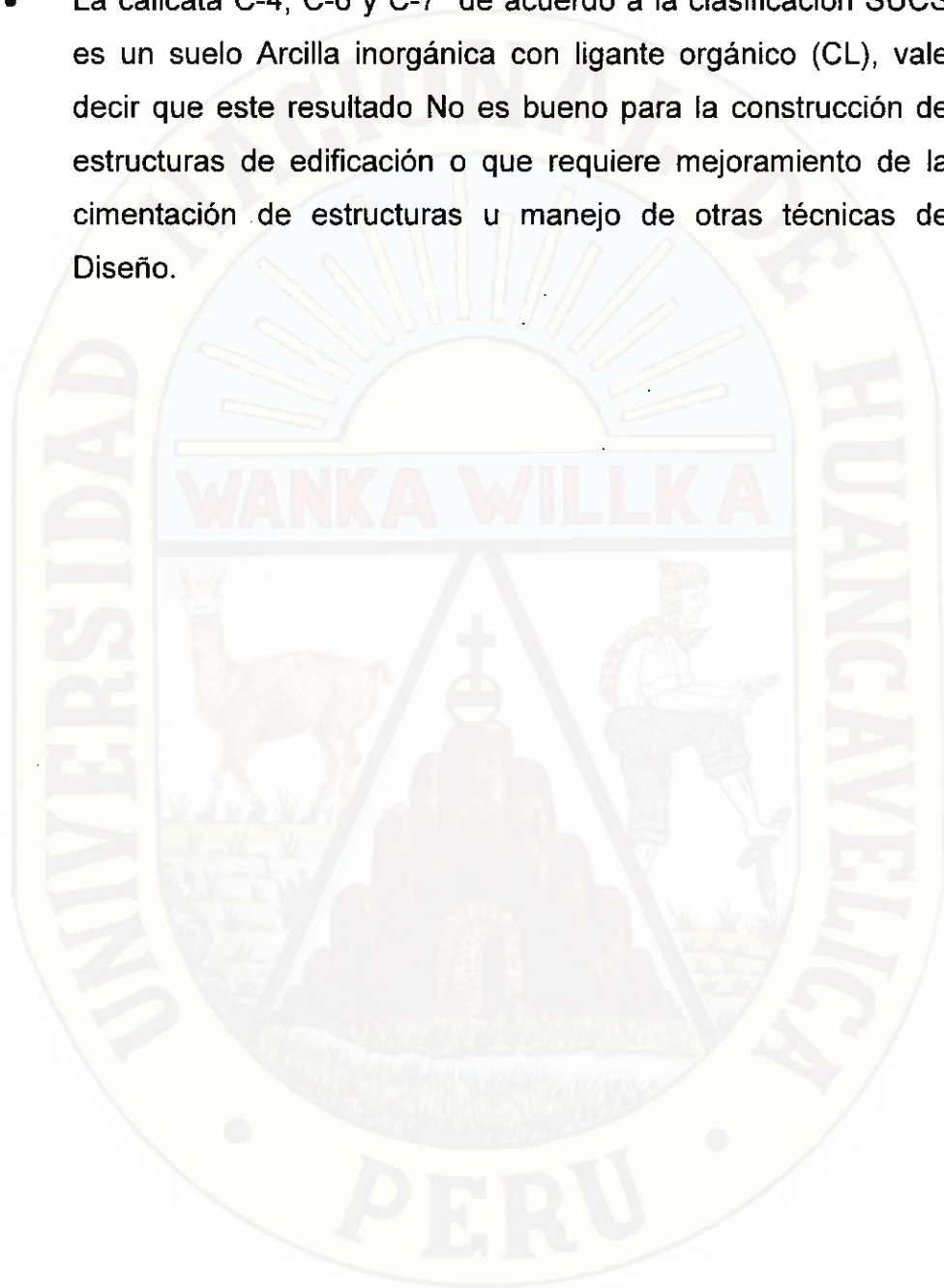
Fuente: INDECI.

CONCLUSIONES

Al concluir con la investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- En forma general, la zona de estudio donde se emplazaran las estructuras, corresponde a formaciones de suelos cuaternarios depósitos residuales, tipo areno arcilloso el cual engloba gravillas uniforme o mal graduada de poco de formas sub angulares. Se encuentra en estado de compactidad que va de un estado semi compacto a compacto.
- No se ha observado en el área de estudio presencia de acuíferos que puede influir sobre la construcción de alguna estructura.
- Durante el reconocimiento geológico del área de estudio y alrededores no se han apreciado riesgos geológicos por procesos de geodinámica como estática y una profundidad de desplante de 2.50.
- Los ensayos de laboratorio se realizaron en las instalaciones de los laboratorios de Mecánica de suelos y asfalto de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Lircay, con el asesoramiento del asesor y teniendo en cuenta las normas ASTM, con el objetivo de conocer las propiedades y características de cada uno de las muestras realizadas.
- Los tipos de estratos encontrados en la presente investigación son favorables para la construcción de edificaciones ya que tienen una capacidad de soporte favorable para la construcción.

- La calicata C-4, C-6 y C-7 de acuerdo a la clasificación SUCS es un suelo Arcilla inorgánica con ligante orgánico (CL), vale decir que este resultado No es bueno para la construcción de estructuras de edificación o que requiere mejoramiento de la cimentación de estructuras u manejo de otras técnicas de Diseño.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda, que antes de vaciado de cualquier estructura, se realiza la compactación del suelo de apoyo que generalmente se altera por el proceso de excavación.
- Que los propietarios antes de realizar una edificación, consulten a especialistas en geotecnia y/o Ingeniero Civil para que les de algunos alcances sobre las propiedades y características del suelo, de cómo poder determinar y verificar la capacidad de carga del suelo que soportará la estructura, para que en lo futuro no se tenga ningún inconveniente y se garantice la seguridad de las personas, equipos, enseres y otros.
- Para el mejor comportamiento de las estructuras seguras mínimo se debería realizar un ensayo y/o estudio de suelos para salvaguardar en bienestar de los propietarios y de la estructura misma cuando sucedan efectos naturales.
- Se recomienda para las calicatas C-4, C-6 y C-7 el suelo encontrado se encontró un suelo semi malo que para el cual se deberá tener en cuenta la técnica y/o diseño para la cimentación de la estructura ya que predomina la Arcilla inorgánica con ligante arcilloso.
- Para la provincia de Angaráes se recomienda plantear edificación con máximo de 04 niveles en las áreas estudiadas salvo sustento técnico por un profesional idóneo de la rama.
- El estudio de suelos será netamente para edificaciones estructurales.
- Las recomendaciones planteadas en el presente informe solo son aplicables para el lugar estudiado.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

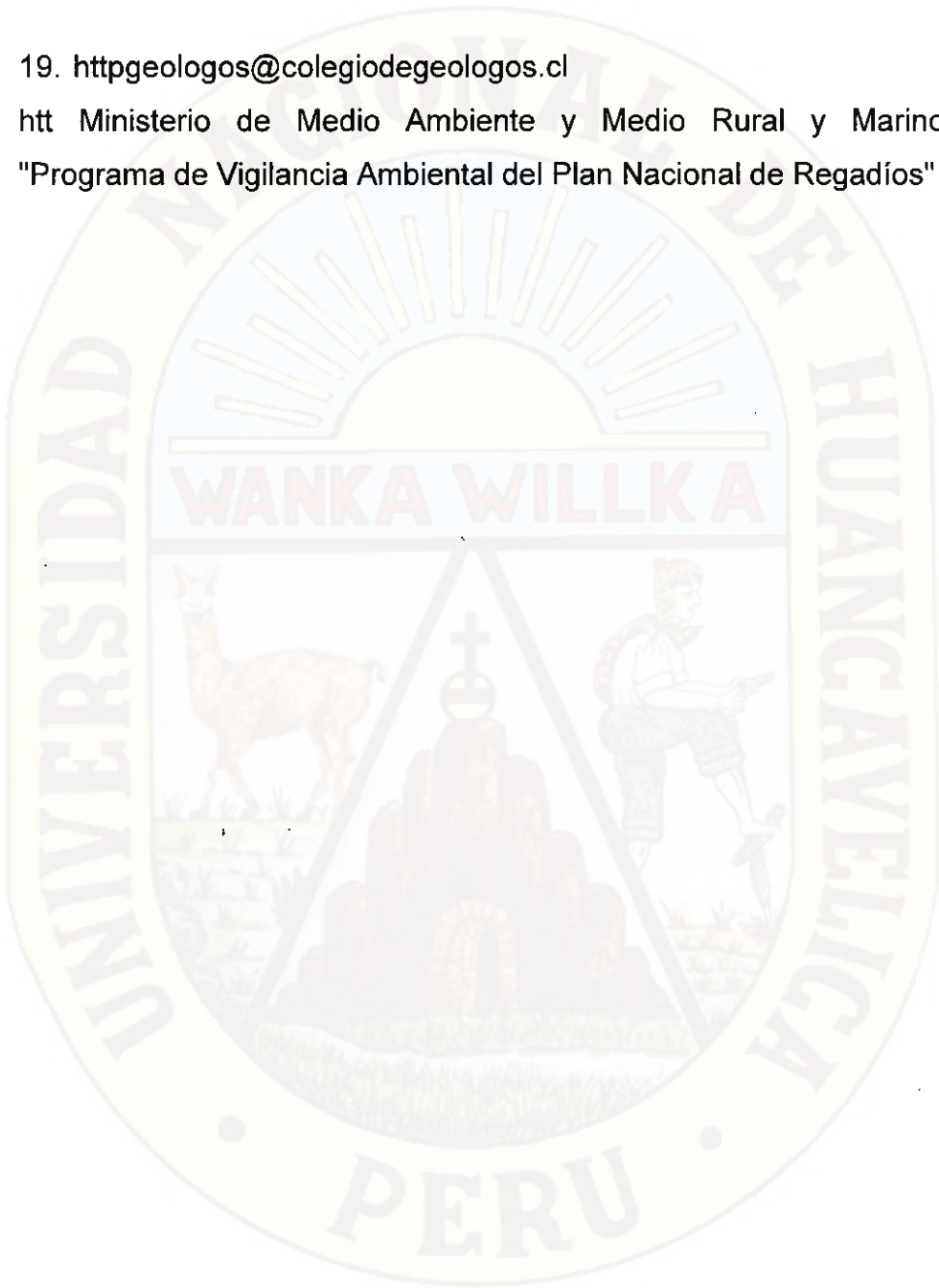
1. Letelier V. (2003) "Geología y Recursos Naturales del Perú", Perú
2. Monjo J. (1993) "Patología Y Técnicas De Intervención En Estructuras De Cimentación" Chile
3. Huertas J. (2006) "Estudio De Suelo Realizado Para La Residencial San Isidro". Trujillo.
4. Galicia W.; León J. (2005) "Interacción Sísmica Suelo-Estructura En Edificaciones De Albañilería Confinada Con Plateas De Cimentación" México.
5. Universidad Politécnica De Cataluña. (2006) "Área de Geotecnia para Ingeniería Civil y Arquitectura. Capítulo I" Cataluña.
6. Godoy L. (2005) "Mecánica Avanzada De Materiales" México
7. Feld J. (1999) "Fallas Técnicas En La Construcción Volumen 3 Y Volumen 4 De Biblioteca Del Ingeniero Civil De La U.P.C. De Perú.
8. Hutton J. (1998) "Patología de la Edificación" Venezuela
9. Oldroyd D. (2004) "Teoría de la Tierra y la Geología" España
10. Serrano R. (2010) "Descripción De Las Fallas Más Comunes En Estructuras de Concreto Reforzado y de Mampostería" Guatemala
11. Gonzales A., Oseda D. (2011) "Aprender y enseñar investigación científica" primera edición; Perú.
12. Barbosa Herrera, Jhojan (2010) " Propiedades de los Suelos" Colombia.
13. Pérez Valcárcel, Juan (2010) " Conceptos Generales de la Mecánica de Suelos" España.

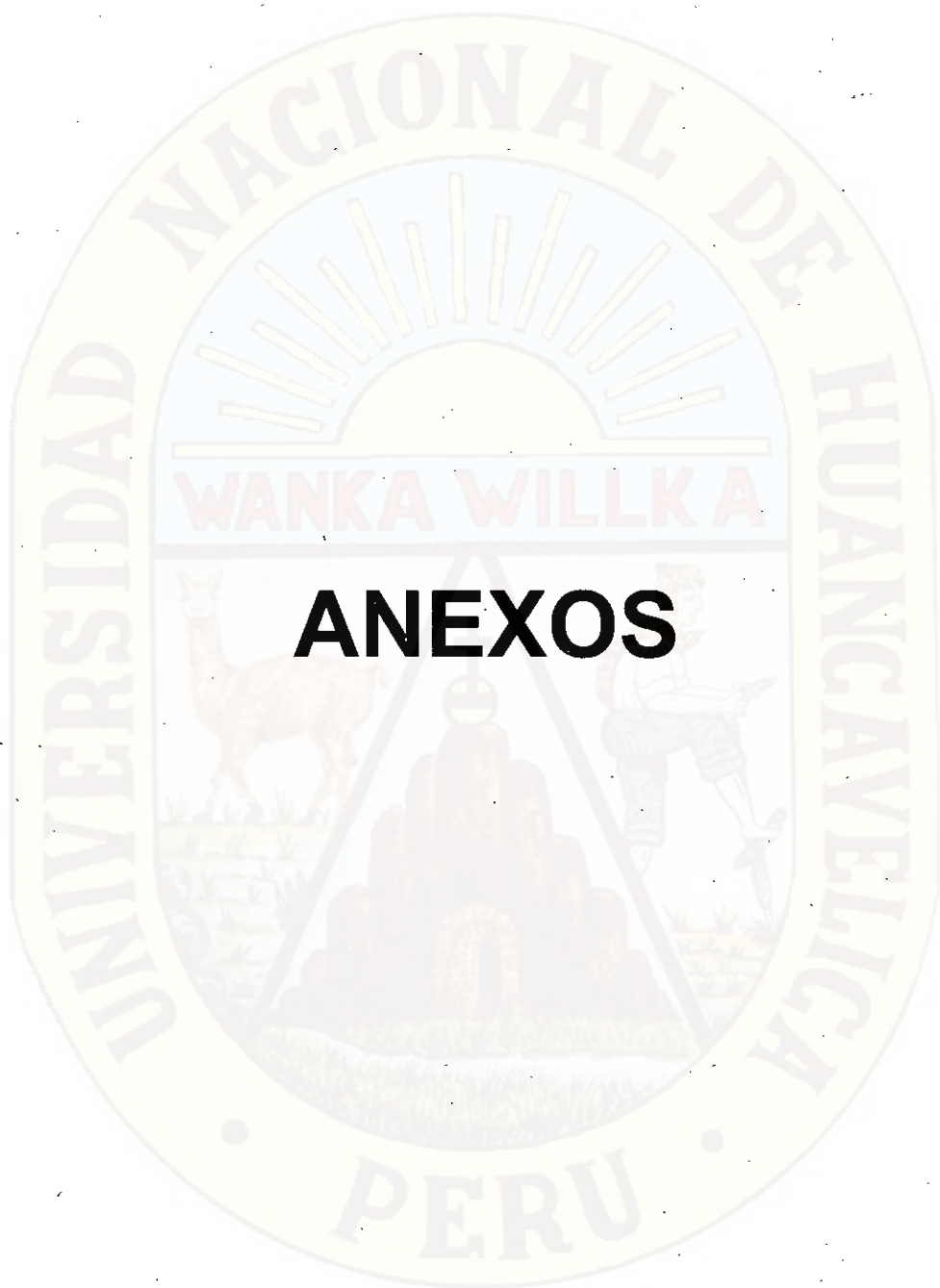
14. Suarez Rojas, Alan (2009) "Interacción sísmica suelo estructura en edificaciones de albañilería confinada con platea de cimentación en la ciudad de Pisco" Perú
15. Quintana Crespo Enrique (2009), Enrique "Relación entre las propiedades geotécnicas y los componentes puzolanicos de los sedimentos pampeanos" Argentina
16. Carrillo Gil, Arnaldo (2006), " La costa verde: Diagnostico, propuestas y soluciones de taludes inestables y soluciones" Perú
17. Carrillo Gil, Arnaldo (2006), " Casos de cimentación en el Perú" Perú
18. Juárez Badillo – Rico Rodríguez (1998), " Mecánica de Suelos", Tomo I Teoría y Aplicación de la Mecánica de Suelos. México.

CITAS DE INTERNET.

19. httpgeologos@colegiodegeologos.cl

htt Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
"Programa de Vigilancia Ambiental del Plan Nacional de Regadíos"





Cuadro de Presupuesto y financiamiento

CUADRO DE PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
1.-REMUNERACIONES				
Asesoramiento tecnico	GLB	1.00	1000.00	S/. 1,000.00
Asesor estadistico	GLB	1.00	1000.00	S/. 1,000.00
2.-UTILES DE ESCRITORIO				
Papel bond (02 millares)	MILL	2.00	32.00	S/. 64.00
lapiceros (06 unidades)	UND	6.00	5.00	S/. 30.00
Lapices (02 unidades)	UND	2.00	1.00	S/. 2.00
Tajador (02 unidades)	UND	2.00	1.00	S/. 2.00
Borrador (02 unidades)	UND	2.00	1.00	S/. 2.00
Resaltador (02 unidades)	UND	2.00	2.50	S/. 5.00
Cuaderno de notas (02 unidades)	UND	2.00	3.50	S/. 7.00
Dispositivos USB (02 unidades)	UND	2.00	30.00	S/. 60.00
3.-BIBLIOGRAFIAS				
Separatas	GLB	1.00	500.00	S/. 500.00
Fotocopias	UND	5000.00	0.10	S/. 500.00
4.-SERVICIOS				
Movilidad	GLB	1.00	500.00	S/. 500.00
Impresiones	UND	5000.00	0.10	S/. 500.00
Espiralados	UND	12.00	3.50	S/. 42.00
Busqueda electronica	GLB	1.00	120.00	S/. 120.00
5.-MATERIALES DE TRABAJO				
Formato de reportes (02 millares)	MILL	2.00	45.00	S/. 90.00
Formato de capacitaciones (03 millares)	MILL	3.00	45.00	S/. 135.00
Formatos de entrenamiento (01 millar)	MILL	1.00	45.00	S/. 45.00
Formato de exámenes (01 millar)	MILL	1.00	45.00	S/. 45.00
Imprevistos	GLB	1.00	2000.00	S/. 2,000.00
TOTAL/soles				S/. 6,649.00
FINANCIAMIENTO: Esta considerado dentro de los costos de la empresa				

Cronograma de actividades de elaboración de tesis

[illegible]

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS Y VARIABLE:	VARIABLES	METODOLOGÍA
FORMULACION DEL PROBLEMA PROBLEMA GENERAL: ¿Cuáles son las características de los suelos en el Barrio de Pueblo Nuevo en el Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes, Región Huancavelica? PROBLEMAS ESPECÍFICOS: - Cuáles son las propiedades físicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Cuáles son las propiedades mecánicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Cuáles son las propiedades químicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Como es la capacidad portante de los suelos para una buena construcción de estructuras de edificación en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.	OBJETIVO GENERAL: Conocer las características Físicas y mecánicas de los suelos en el Barrio de Pueblo Nuevo en el Distrito de Lircay. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: - Identificar las propiedades físicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Identificar las propiedades mecánicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Identificar las propiedades químicas de los suelos en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay. - Determinar la capacidad portante de los suelos para una buena construcción de estructuras de edificación en el barrio de pueblo nuevo de la ciudad de Lircay.	HIPÓTESIS GENERAL Las características físicas - mecánicas posibles que presentaran los suelos del Barrio de Pueblo Nuevo son: Suelos serán ocupados por aire y/o agua debida una falla geológica. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS: HIPOTESIS ALTERNA H1: La aplicación y estudio de mecánica de suelos conllevan a evitar problemas estructurales en las edificaciones HIPOTESIS NULA Ho: La no aplicación y estudio de mecánica de suelos conllevan a problemas estructurales en las edificaciones	VARIABLES: Variable Independiente: Estudio físico - mecánico de los suelos. Variable Dependiente: Características de los suelos(Y)	TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada NIVEL DE INVESTIGACION: Experimental Explicativo. MÉTODO DE INVESTIGACION: Descriptivo DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No Experimental. POBLACIÓN Y MUESTRA POBLACIÓN: Barrio de Pueblo Nuevo - Lircay MUESTRA: (Programa de exploración – calicatas). De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.050 (SUELOS Y CIMENTACIONES), como son las Normas Técnicas Peruanas(NTP), NTP 339.129 (ASTM D4318), NTP 339.134 (ASTM D2487), NTP 339.162 (ASTM D420), para un estudio de Mecánica de Suelos. MUESTREO: Intencional en base a la experiencia visual sobre características de suelo y edificaciones existentes, a través de números de puntos de investigación (Calicatas). TÉCNICAS Las principales técnicas que se utilizará en este estudio serán • Ubicar el lugar donde se realizaran las calicatas • Recolectar la muestra, de los suelos. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO - Formatos de los laboratorios de mecánica de suelos de la FIMCA-UNH.



PERFIL ESTRATIGRAFICO

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR:CAHUIDE	C-1
		COTA:
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	PROFUNDIDAD (m)
FECHA:		1.80
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
		M-1		
		SC	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por materia Arena arciloso poco plastico (SC)). Excelente cementante.	SC
0.90				
		M-1		
		GM	Profundidad de 1.8 suelo compuesto por material Grava mal graduada (GM).	GM
1.80				

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)				
	SIMBOLO	DESCRIPCION	ACHURADO	
GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		
	GM	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo		
	GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poco o nada de finos		
	GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla		
	SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		
	SM	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo		
ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos		
	SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla		
SUELOS DE GRANO FINOS	ML	limos inorganicos, limo-arcilla inorganica de baja plasticidad		
	CL	Arcilla inorganica de baja o media plasticidad arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas		
	OL	limos organicos, limo-arcilla organica de baja plasticidad		
	MH	limos inorganicos, arena fina micacea o suelo limosos. Limosos elasticos		
	CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad arcillas, gravas		
	OH	Arcilla organica de media o alta plasticidad		
Suelos organicos fibrosos de compresion muy alta		PT	turba y otros materiales altamente organicos	
AF/R		Afirmado/ roca fracturada en descomposicion		

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR.SICRA	C-2
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	COTA:
FECHA:		PROFUNDIDAD (m)
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTE HUAIWA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	1.80
		WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-2	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por material está conformado por un material Arena limosa con ligante arcilloso, (SM), Excelente cementante.	SM
		SM		
1.80	A CIELO ABIERTO	M-2	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material Mezcla bien graduada grava arena y arcilla. (GC)	GC

SIMBOLOGIA DE SUELOS				
(SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)				
SUELOS DE GRAMO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	SUELOS DE GRAMO	DESCRIPCION	ACERADO
		GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de fines	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	GM	Grava con fines, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, lomo	
		GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poca o nada de fines	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla	
		SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de fines	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SM	Arena con fines, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, lomo	
		SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poca o nada de fines	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ML	limas inorganicos, limo-arcilla inorganica de baja plasticidad	
		CL	Arcilla inorganica de baja a media plasticidad arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	OL	limas organicos, limo-arcilla organica de baja plasticidad	
		MI	limas inorganicos, arena fina micacea o suelo limoso, limos elasticos	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad arcillas grasas	
		OH	Arcilla organica de media a alta plasticidad	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	PT	turba y otros materiales altamente organicos	
SUELOS DE GRAMO	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	AF/RI	Afirmado/ reca fracturada en descomposicion	

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR.9 DE DICIEMBRE	C-3
UBICACIÓN:	LIRCAY -ANGARAES -HUANCAVELICA	COTA:
FECHA:		PROFUNDIDAD (m)
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	1.80
		WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-3	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por material está conformado por un material areno arcilloso poco plastico, (SM), Excelente cementante.	SM
		SM		
1.80	A CIELO ABIERTO	M-3	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material mezcla bien graduada grava arena arcilla, (GC).	GC
		GC		

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)				
SUELOS DE GRANO FINO	SUELOS DE GRAYA Y SUELOS CON GRAYA	SUELOS DE GRAYA Y SUELOS CON GRAYA	DESCRIPCION	ACERADO
SUELOS DE GRANO FINO	SUELOS DE GRAYA Y SUELOS CON GRAYA	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos	
		GH	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo	
		GP	Grava mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos	
		GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla	
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos	
		SH	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo	
		SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos	
		SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla	
SUELOS DE GRANO MEDIANO	SUELOS DE GRAYA Y SUELOS CON GRAYA	ML	limos inorganicos, limo arcilla inorganica de baja plasticidad	
		CL	Arcilla inorganica de baja o media plasticidad arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas	
		OL	limos organicos, limo arcilla organica de baja plasticidad	
		MH	limos inorganicos, arena fina micacea o suelo limoso, limoso elastico	
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad arcillas, grasas	
		OH	Arcilla organica de media o alta plasticidad	
		PT	turba y otros materiales altamente organicos	
		AF-R	Alfalfa/roca fracturada en descomposicion	

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR:AV.CENTENARIO Y JR:RICARDO FERNANDEZ	C-4
		COTA:
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	PROFUNDIDAD (m)
FECHA:		1.80
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTE0 HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-4	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por material stá conformado por un material Arena limoso sin plasticidad, (SM).	SM
		SV		
1.80	A CIELO ABIERTO	M-4	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material Arcilla inorganica de baja plasticidad, (CL).	CL

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)				
		SÍMBOLO	DESCRIPCION	ACERUADO
		GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GM	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena lomo	
		GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poco o nada de finos	
		GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla	
		SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos	
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SH	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo	
		SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos	
		SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla	
		SÍMBOLO	DESCRIPCION	ACERUADO
		ML	Limos inorganicos, limo-arcilla inorganica de baja plasticidad	
SUELOS DE GRANO FINOS	Limos y Arcillas Limite liquido <50%	CL	Arcilla inorganica de baja o media plasticidad arcilla-arenosa, arcilla-arcillosa, arcillas flojas	
		OL	limos organicos, limo-arcilla organica de baja plasticidad	
		MH	limos inorganicos, arena fina micacea o suelo limosos. Limosos elasticos	
		CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad arcillas, grasas	
		OH	Arcilla organica de media o alta plasticidad	
		PT	hulla y altos materiales altamente organicos	
		AF/R	Afirmado/ roca fracturada en descomposicion	

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR:PUNO	C-5
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	COTA:
FECHA:		PROFUNDIDAD (m)
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	1.80
		WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-5 ML CL	Profundidad de 1.90 suelo compuesto por material está conformado por un material Arcilla inorgánica de baja plasticidad, (CL). Y está conformado por un material limo organico de poca plasticidad poco plástico, (ML).	ML-CL
1.80	A CIELO ABIERTO	M-5 GC	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material Grava mal graduada (GC).	GC

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)					
		SÍMBOLO	DESCRIPCION	ACERBADO	
SUELOS DE GRUPO CHESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GW	Grava bien graduada a mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		
		GB	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo		
		GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poco o nada de finos		
		GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla		
		SW	Arena bien graduada a mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SL	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo		
		SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos		
		SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla		
SUELOS DE GRUPO FINOS	Limos y Arcillas Límite líquido <50%	ML	Limos inorgánicos, limo-arcilla inorgánica de baja plasticidad		
		CL	Arcilla inorgánica de baja o media plasticidad arcilla-arenosa, arcilla-gravillosa, arcillas flojas		
		OL	Limos orgánicos, limo arcilla orgánica de baja plasticidad		
		MH	Limos inorgánicos, arena fina micacea o suelo limosos, Limosos elásticos		
		CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad arcillas, grasas		
	Limos y Arcillas Límite líquido >50%	OH	Arcilla orgánica de media o alta plasticidad		
		PT	terrazas y otros materiales altamente orgánicos		
		Suelos orgánicos fibrosos de compresión muy alta			
		AF/R	Afirmado/ roca fracturada en descomposición		

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	AV.CENTENARIO	C-6
		COTA:
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	PROFUNDIDAD (m)
FECHA:		1.80
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	WRS

SIMBOLOGIA DE SUELOS

(SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)

		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ACERADO
SUELOS DE GRABO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poca o nada de finos	
		GM	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo	
		GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poca o nada de finos	
		GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla	
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poca o nada de finos	
		SM	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo	
		SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poca o nada de finos	
		SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla	

		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ACERADO	
SUELOS DE GRABO FINOS	Limos y Arcillas Limos ligeros <50%	ML	limos inorgánicos, limo-arcilla inorgánica de baja plasticidad		
		CL	Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad arcilla arenosa, arcilla arcillosa, arcillas flojas		
		OL	limos orgánicos, limo-arcilla orgánica de baja plasticidad		
	Limos y Arcillas Limos ligeros >50%	SH	limos inorgánicos, arena fina micacea o suelo limoso, limos elasticos		
		CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad arcillas, grasas		
	Suelos orgánicos fibrosos de compresión muy alta		OH	Arcilla orgánica de medio a alta plasticidad	
			PT	turba y otros materiales altamente orgánicos	
		AF/RI	Afirmado/ reca fracturada en descomposición		

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR:27 DE NOVIEMBRE	C-7
		COTA:
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	PROFUNDIDAD (m)
FECHA:		1.80
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-7	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por material está conformado por un material Arena limosa sin plasticidad, (SM).	SM
		SM		
1.80	A CIELO ABIERTO	M-7	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material Arcilla inorgnica con ligante de arcilloso (CL).	CL
		SM		

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)			
	SIMBOLO	DESCRIPCION	ACORRADO
SUELOS DE GRAVO GRUPO	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de fines	
	GH	Grava con fines, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo	
	GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poca o nada de fines	
	GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla	
	SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poca o nada de fines	
	SH	Arena con fines, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo	
SUELOS DE GRAMO GRUPO	SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poca o nada de fines	
	SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla	
SUELOS DE CRAMO FIBROS	ML	Limos y Arcillas Limbo liquido <50%	
	CL	Arcilla inorganica de baja o media plasticidad arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas	
	OL	Limos organicos, limo arcilla organica de baja plasticidad	
	EH	Limos inorganicos, arena fina micacea o suelo limosos, limosos elasticos	
	CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad arcillas grasas	
	OH	Arcilla organica de media o alta plasticidad	
Suelos organicos fibrosos de compresi3n muy alta		PT	turba y otros materiales altamente organicos
AF/R		Asfalto/ roca fracturada en descomposicion	

REGISTRO DE EXCAVACIONES

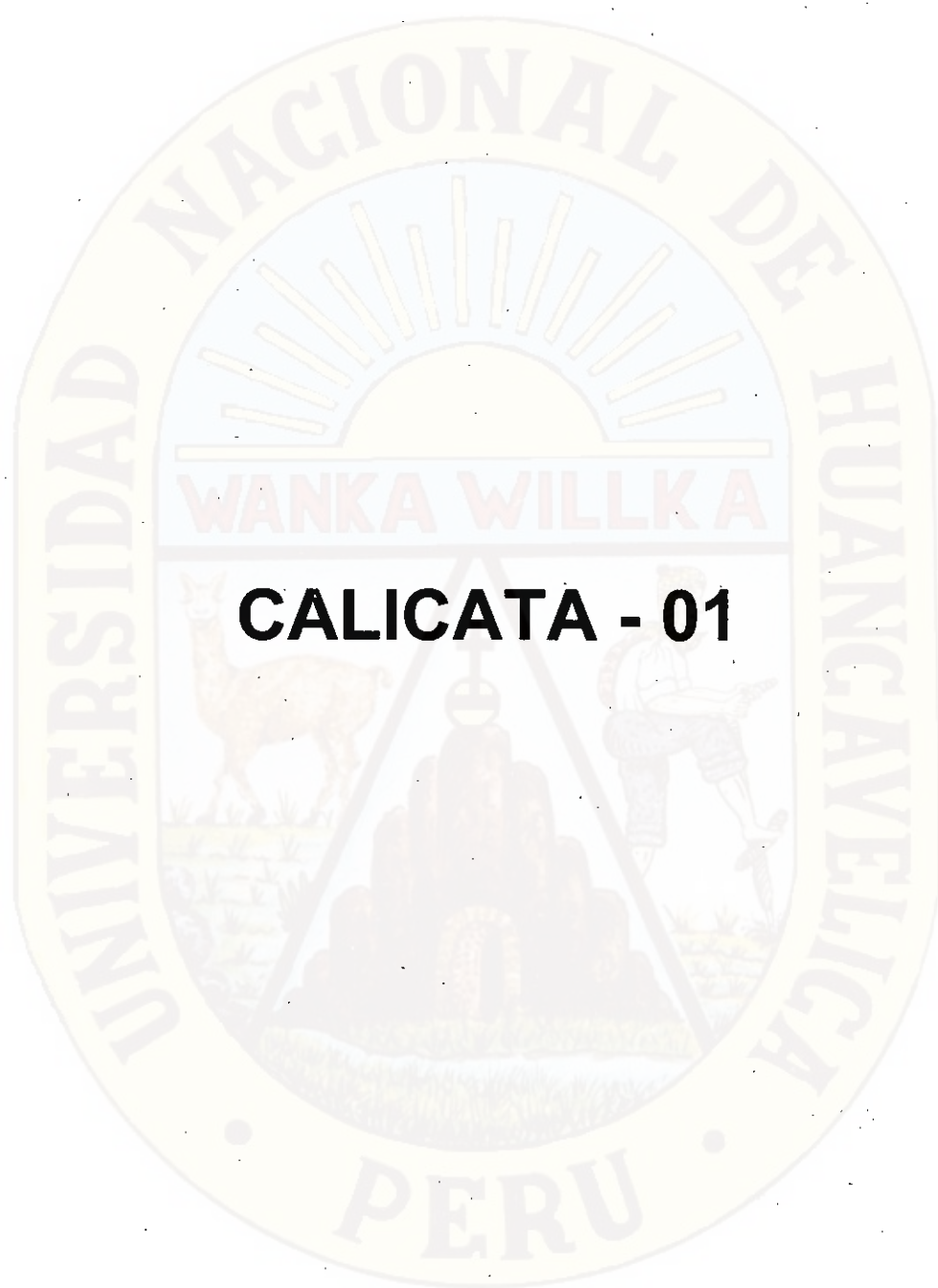
PROYECTO:	CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN EL PROCESO DE EDIFICACION	CALICATA
LUGAR :	JR:LIMA	C-8
UBICACIÓN:	LIRCAY - ANGARAES -HUANCAVELICA	COTA:
FECHA:		PROFUNDIDAD (m)
RESPONSABLE:	BACH. TIMOTEO HUAIRA HUAMAN , RIDER MONGE GALA	1.80
		WRS

Prof. (m.)	TIPO DE EXCAVAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS-AASHTO
0.90	A CIELO ABIERTO	M-8	Profundidad de 0.90 suelo compuesto por material está conformado por un material Arena limosa sin plasticidad, (NP).	SM
		SM		
1.80	A CIELO ABIERTO	M-8	Profundidad de 1.80 suelo compuesto por material está conformado por un material Grava mal graduada, (GM).	GM
		GM		

SIMBOLOGIA DE SUELOS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS)				
	SIMBOLO	DESCRIPCION	ACHERADO	
GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		SUELOS DE GRAVO FINOS
	GC	Grava con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena limo		
	GP	Grava mal graduada o mezcla de grava arcilla poco o nada de finos		
	GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla		
SUELOS DE GRANO GRUESO	SW	Arena bien graduada o mezcla de arena y grava, poco o nada de finos		SUELOS DE GRAVO FINOS
	SI	Arena con finos, mal graduada muy limosa mezcla grava, arena, limo		
	SP	Arena mal graduada o mezcla de grava, arcilla poco o nada de finos		
	SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla		
	ML	Limos inorgánicos, limo-arcilla inorgánica de baja plasticidad		SUELOS DE GRAVO FINOS
		CL	Arcilla inorgánica de baja o media plasticidad arcilla arcillosa, arcilla gravilosa, arcillas flojas	
		OL	Limos orgánicos, limo-arcilla orgánica de baja plasticidad	
		OH	Arcilla orgánica de media o alta plasticidad	
	MH	Limos inorgánicos, arena limo micacea o suelos limosos, limosos elásticos		SUELOS DE GRAVO FINOS
		CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad arcillas, grasas	
		PT	turba y otros materiales altamente orgánicos	
		AFR	Afirmado/ roca fracturada en descomposición	



ESTUDIO DE SUELOS



CALICATA - 01



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANCARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 000

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D4220

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-06
Potencia: 1.80 m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 2370

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 2000

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 2240

Peso para el tamizado: 1870

Fondo: 370

						ACUMULADO
ASTM	malla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	0	100
3/4"	19.05	320	366.556	16.364	16.364	83.636
3/8"	9.525	530	607.108	27.103	43.467	56.533
#4	4.76	210	240.552	10.739	54.206	45.794
#8	2.3	120	137.458	6.137	60.343	39.657
#16	1.19	100	114.549	5.114	65.457	34.543
#20	0.84	120	137.458	6.137	71.594	28.406
#30	0.59	43	49.256	2.199	73.793	26.207
#40	0.426	12	13.746	0.614	74.407	25.593
#50	0.297	45	51.547	2.301	76.708	23.292
#100	0.149	33	37.801	1.688	78.396	21.604
#200	0.074	9	10.309	0.46	78.856	21.144
platillo x lavado		370	473.659	21.146	100	0
platillo x tamizado		43.5				
SUMA		1955.5	2239.999	100		

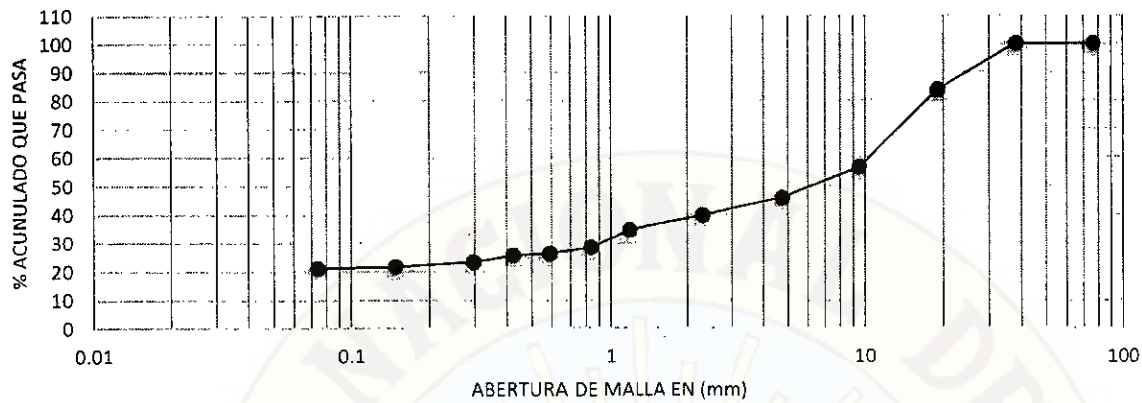
DIFERENCIA DE PESOS (gr): 284.5 DE 2240.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 21.144
P.I = 0
D.S = 0.074
D.I = 0
D10 = 0.035

INTERPOLACION D30

P.S = 34.543
P.I = 28.406
D.S = 1.19
D.I = 0.84
D30 = 0.931

INTERPOLACION D60

P.S = 83.636
P.I = 56.533
D.S = 19.050
D.I = 9.525
D60 = 10.743

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 306.943

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 2.305

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.

Nº RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.
()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-06
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	21.144	D10:	0.035
% Que pasa malla N°4	45.794	D30:	0.931
Limite liquido LL:	6.12	D60:	10.743
Limite plastico LP:	2.152	Cu:	306.943
Indice de plasticidad IP:	3.97	Cc:	2.305

Tipo de suelo según su granulometría:	SUELO GRUESO
	GRAVA
Tipo de simbología:	Simbología Doble
Tipo de suelo:	GM _ GC
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	GM _ GC

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, CIVIL Y AMBIENTAL
Uriel Netra Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-06
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	21.144
% Que pasa malla N°40	25.593
% Que pasa malla N°10	36.801
Limite liquido	LL: 6.12
Limite plastico	LP: 2.152
Indice de plasticidad	IP: 3.97

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	0.00	IG=	0
b=	6.14		
c=	0.00		
d=	0.00		

Tipo de suelo: Material Granular

Clasificacion de suelo: A-1

Suelo: A-1-b ()

Tipo de material Fragmento de Piedra Grava Arena

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTE Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.-339.127)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-06
Potencia: 1.80 m

N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO UND.		L-4	L-5	L-6
Peso Del Tarro	Gr.	38.00	36.90	36.95
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	135.00	129.00	136.00
Tarro + Muestra Seco	Gr.	123.60	118.00	124.60
Peso del Agua Contenida	Gr.	11.40	11.00	11.40
Peso De la Muestra Seca	Gr.	85.60	81.10	87.65
% De Humedad	Gr.	13.318	13.564	13.006
HUMEDAD PROM. (%)		13.296		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

N° RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

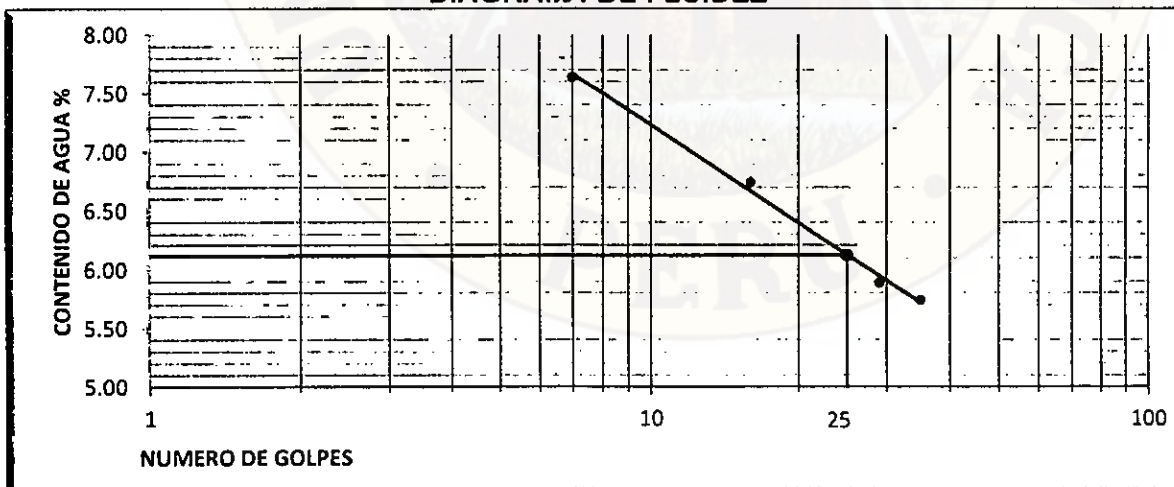
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-06
Potencia: 1.80 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA N°	1	2	3				
FRASCO N°	J-1	J-2		L-2	L-3	L-4	L-5
N° DE GOLPES				7	16	29	35
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.38		72.20	66.80	65.50	64.18
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.75	41.15		69.70	64.90	63.90	62.70
PESO DEL AGUA (gr)	0.25	0.23		2.50	1.90	1.60	1.48
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.45	10.85		32.75	28.20	27.20	25.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	2.18	2.12		7.63	6.74	5.88	5.74

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



PAG. 1 DE 2



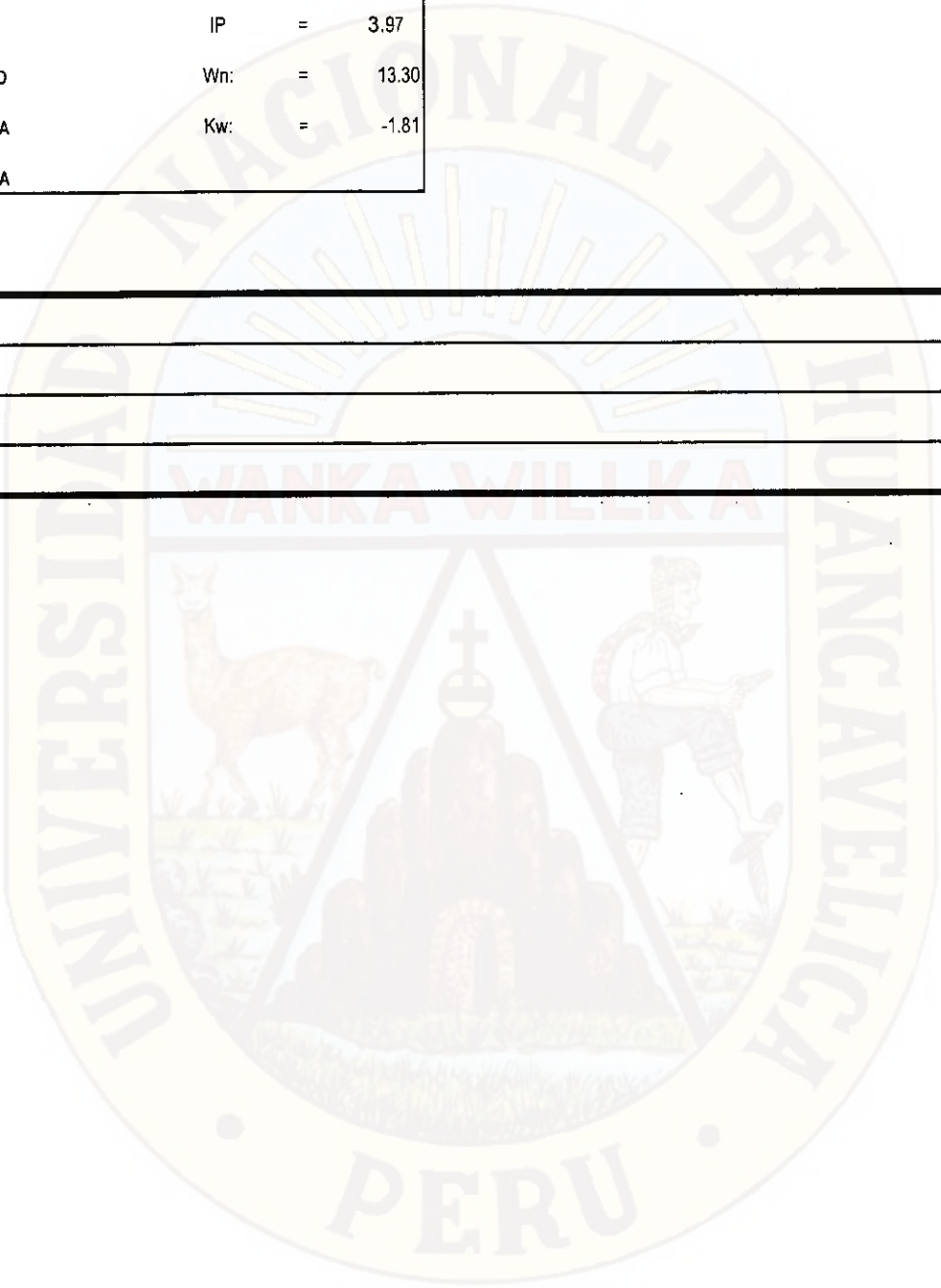
UNIVERSIDAD NACIONAL UC HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AUCENTIA

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	6.12
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	2.2
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	3.97
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	13.30
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	-1.81
GRADO DE CONSISTENCIA			

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MANOS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D1557@

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

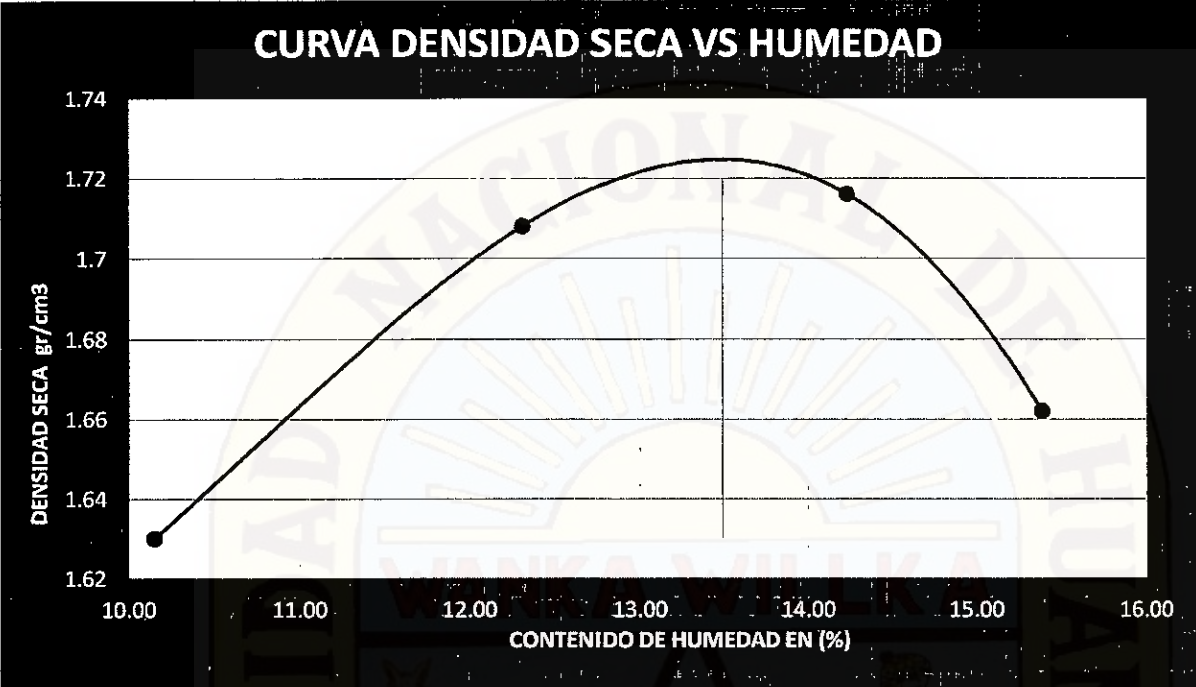
PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	3695	3810	3850	3810
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1695	1810	1850	1810
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.796	1.918	1.96	1.918
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.63	1.708	1.716	1.662

CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-1	L-2	L-3	L-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	87.80	74.70	100.10	71.10
Tarro + Suelo Seco	Gr.	83.10	70.50	92.20	66.50
Agua	Gr.	4.70	4.20	7.90	4.60
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	46.30	34.10	55.50	29.90
% De Humedad	Gr.	10.15	12.32	14.23	15.39
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.63	1.708	1.716	1.662



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJOS-CIVIL - AMBIENTAL
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.720
Optimo contenido de humedad=	%	13.49

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsm
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGAERAS, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : JR. CAHUIDE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-06
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0,015 Kg/cm² Nq= 10,66

ANGULO DE FRICCION:

φ= 25 ° Nc= 20,72

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm³ Ny= 10,87

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm³ Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,47

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,51

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 3,858 Kg/cm²

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 1,29 kg/cm²

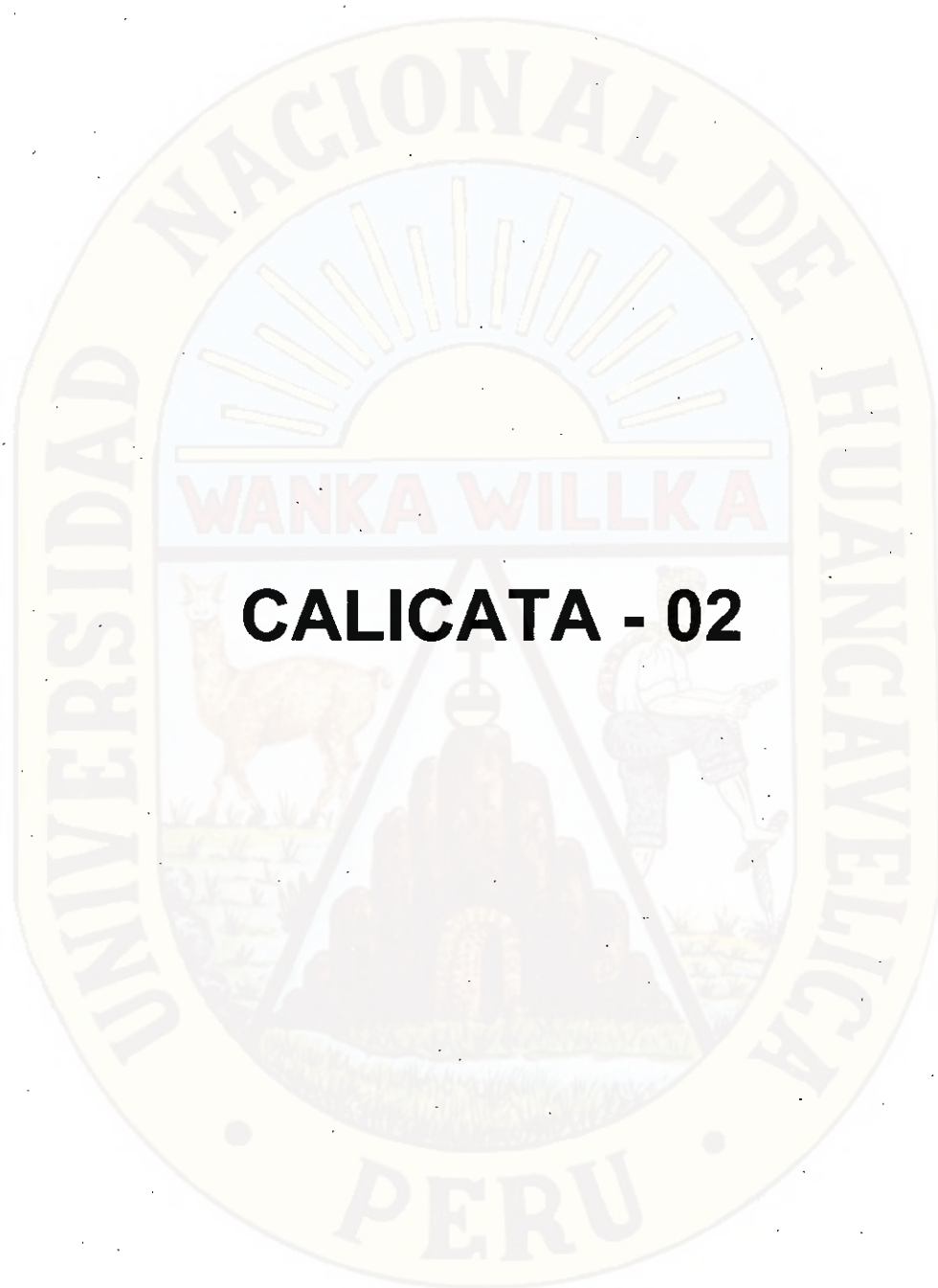
$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \varphi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi$$

[Firma]
Ing. Uriel Neira Cacho
CIP. N° 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

Nº RECIBO: 000

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D4220

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-03
Potencia: 1.80 m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 1493

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1493

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 1363

Peso para el tamizado: 1363

Fondo: 0

					ACUMULADO	
ASTM	mailla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	0	100
3/4"	19.05	280	279.897	20.535	20.535	79.465
3/8"	9.525	520	519.809	38.137	58.672	41.328
#4	4.76	157	156.942	11.514	70.186	29.814
#8	2.3	98	97.964	7.187	77.373	22.627
#16	1.19	95	94.965	6.967	84.34	15.66
#20	0.84	57	56.979	4.18	88.52	11.48
#30	0.59	34	33.988	2.494	91.014	8.986
#40	0.426	21	20.992	1.54	92.554	7.446
#50	0.297	23	22.992	1.687	94.241	5.759
#100	0.149	25	24.991	1.834	96.075	3.925
#200	0.074	10	9.996	0.733	96.808	3.192
platillo x lavado		0	43.484	3.19	100	0
platillo x tamizado		43.5				

SUMA

1363.5

1362.999

100

DIFERENCIA DE PESOS (gr): -0.5 DE 1363.00

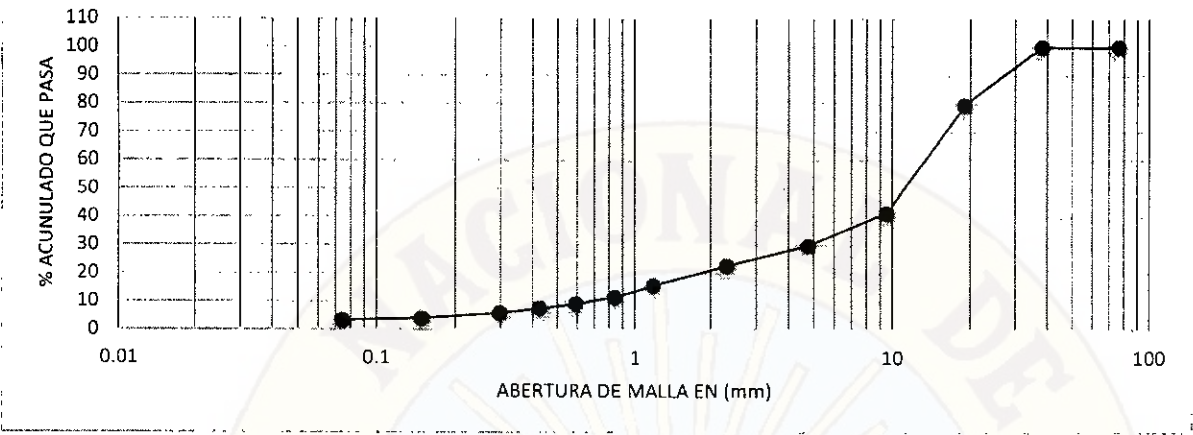


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AGENDAL

Uriel Neira Calsin

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 11.48
P.I = 8.986
D.S = 0.840
D.I = 0.59
D10 = 0.692

INTERPOLACION D30

P.S = 41.328
P.I = 29.814
D.S = 9.525
D.I = 4.76
D30 = 4.837

INTERPOLACION D60

P.S = 79.465
P.I = 41.328
D.S = 19.050
D.I = 9.525
D60 = 14.188

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 20.503

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 2.383

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL-AMBIENTAL
[Signature]
Uriel Noira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.
()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-03
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	3.192
% Que pasa malla N°4	29.814
Limite liquido LL:	6.43
Limite plastico LP:	4.591
Indice de plasticidad IP:	1.84

D10:	0.692
D30:	4.837
D60:	14.188
Cu:	20.503
Cc:	2.383

Tipo de suelo segun su granulometria:	SUELO GRUESO
	GRAVA
Tipo de simbologia:	Simbologia Doble
Tipo de suelo:	GP __ GC
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	GP __ GC

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

[Signature]
Ariel Nerra Calson
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-03
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	3.192
% Que pasa malla N°40	7.446
% Que pasa malla N°10	18.736
Limite liquido LL:	6.43
Limite plastico LP:	4.591
Indice de plasticidad IP:	1.84

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	0.00	IG=	0
b=	0.00		
c=	0.00		
d=	0.00		

Tipo de suelo: Material Granular

Clasificacion de suelo: A-1

Suelo: A-1-a ()

Tipo de material Fragmento de Piedra Grava Arena

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MANOS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Nera Calsin
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCATELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.:339.127)		Muestra N°: 1 Calicata N° C-03 Potencia: 1.80 m		
N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO UND.		L-1	L-2	L-3
Peso Del Tarro	Gr.	37.00	36.90	36.95
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	135.30	128.50	136.10
Tarro + Muestra Seco	Gr.	123.60	118.00	124.60
Peso del Agua Contenida	Gr.	11.70	10.50	11.50
Peso De la Muestra Seca	Gr.	86.60	81.10	87.65
% De Humedad	Gr.	13.51	12.947	13.12
HUMEDAD PROM. (%)		13.192		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCATELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP 339.139 ASTM D4318)

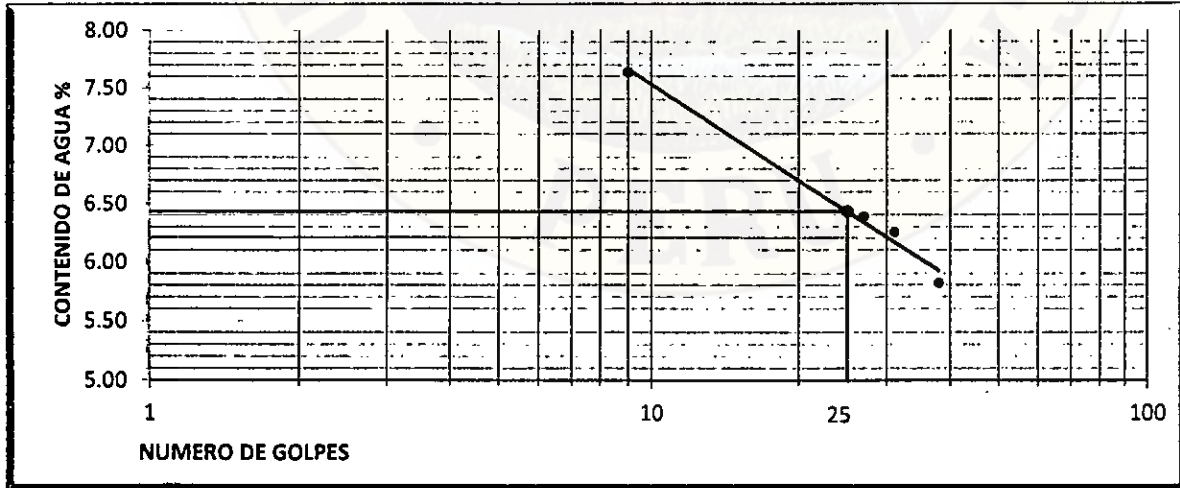
Calicata: 1

Estrato: C-03

Potencia: 1.80 m

LIMITE DE CONSISTENCIA							
	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA Nº	1	2	3				
FRASCO Nº	L-3	L-4		L-6	L-7	L-8	L-9
Nº DE GOLPES				9	27	31	38
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.40		72.20	66.70	65.60	64.20
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.50	40.90		69.70	64.90	63.90	62.70
PESO DEL AGUA (gr)	0.50	0.50		2.50	1.80	1.70	1.50
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.20	10.60		32.75	28.20	27.20	25.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	4.46	4.72		7.63	6.38	6.25	5.81

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

Uriel Neira Calsin

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	6.43
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	4.6
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	1.84
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	13.19
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	-3.68
GRADO DE CONSISTENCIA			

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCavelica
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D1557

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

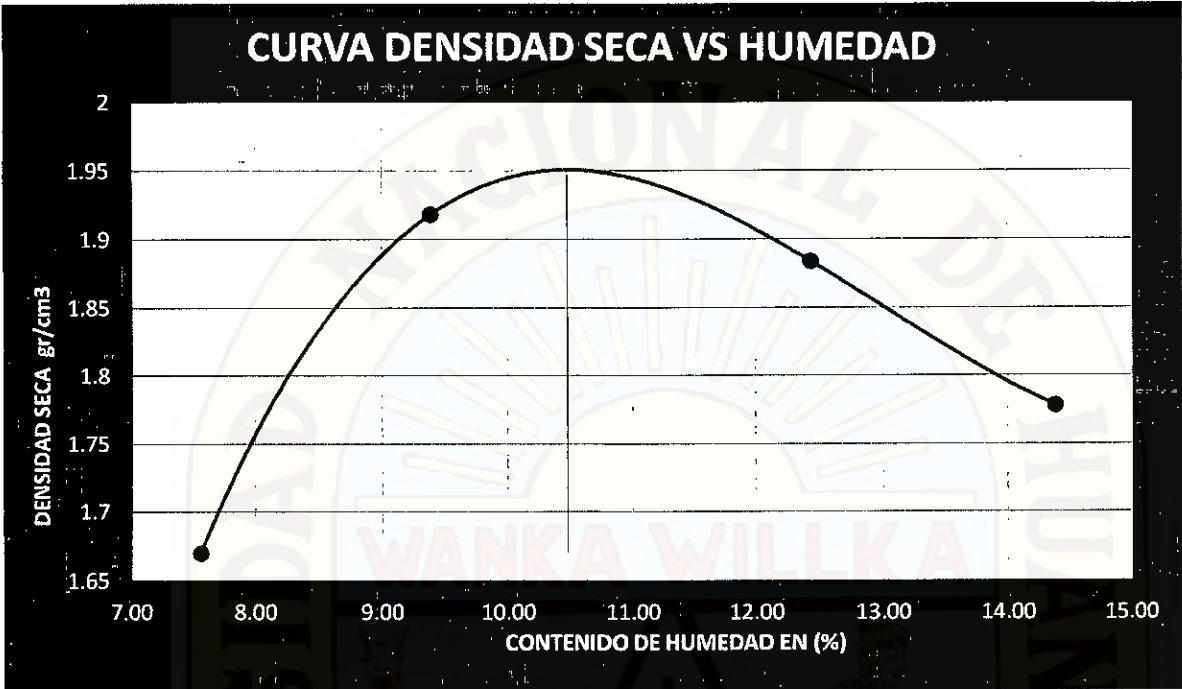
PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	3695	3980	3999	3920
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1695	1980	1999	1920
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.796	2.098	2.118	2.034
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.67	1.918	1.884	1.778

CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-1	L-2	L-3	L-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	86.60	73.70	99.10	70.80
Tarro + Suelo Seco	Gr.	83.10	70.50	92.20	66.50
Agua	Gr.	3.50	3.20	6.90	4.30
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	46.30	34.10	55.50	29.90
% De Humedad	Gr.	7.56	9.38	12.43	14.38
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.67	1.918	1.884	1.778



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AGRICULTA
Urial Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPT CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.950
Optimo contenido de humedad=	%	10.48

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

[Signature]
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI, CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : SICRA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-03
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0,011 Kg/cm² Nq= 9,60

ANGULO DE FRICCION:

φ= 24 ° Nc= 19,32

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm³ Ny= 9,44

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm³ Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,45

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,50

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 3,392 Kg/cm²

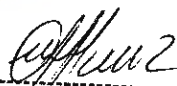
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 1,13 kg/cm²

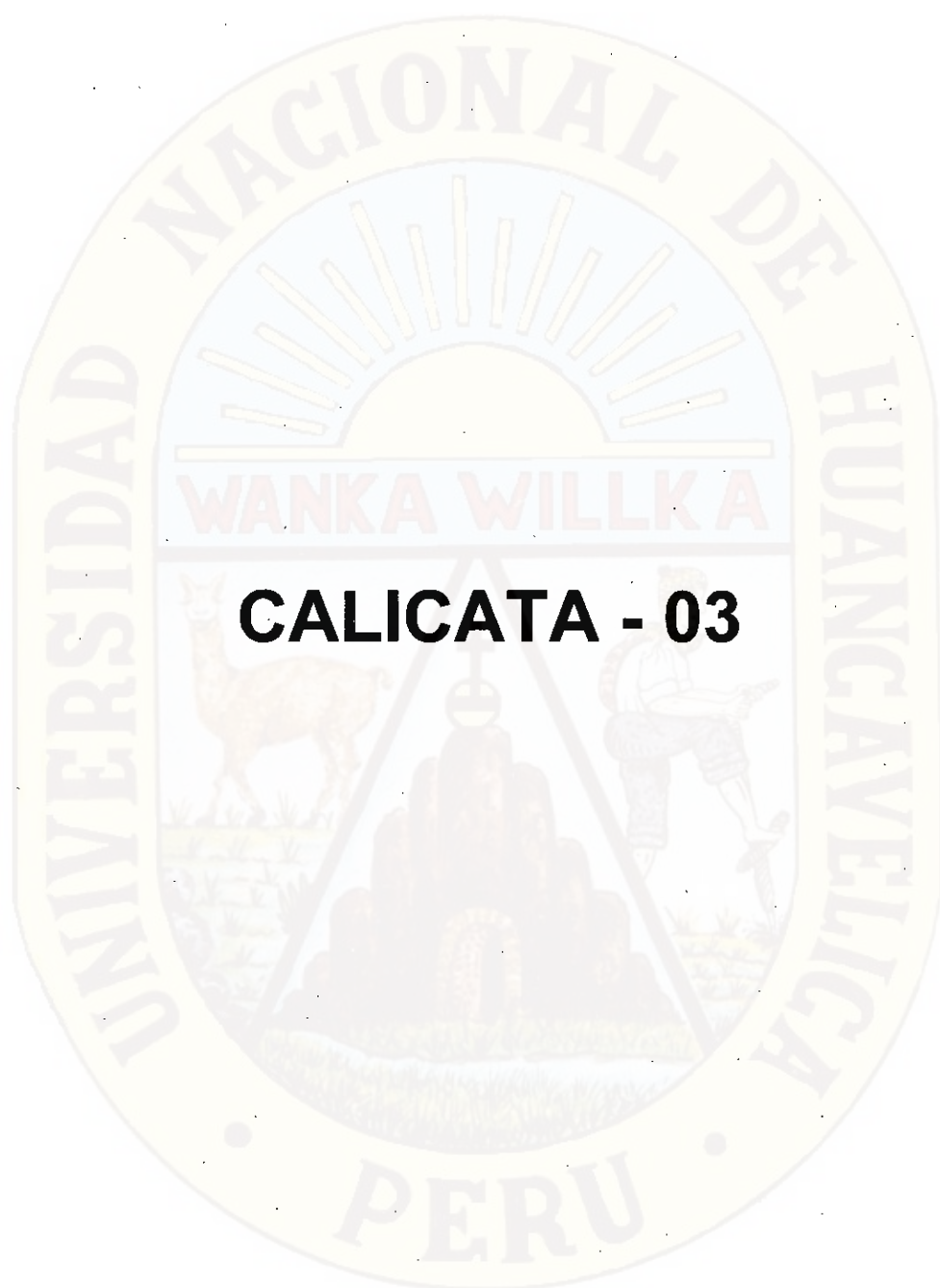
$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \varphi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi$$


Ing. Ulises Neira Calles
CIP. Nº 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 03



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEY Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 0

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D422

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO + TARA (gr) 1715

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1715

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 1585

Peso para el tamizado: 1585

Fondo: 0

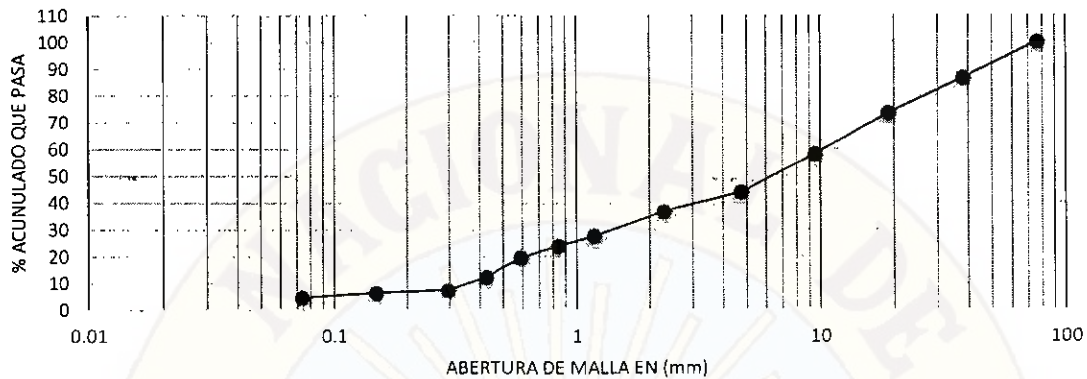
					ACUMULADO	
ASTM	mallá mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	121	215.247	13.58	13.58	86.42
3/4"	19.05	116	206.352	13.019	26.599	73.401
3/8"	9.525	135	240.152	15.152	41.751	58.249
#4	4.76	127	225.92	14.254	56.005	43.995
#8	2.3	63	112.071	7.071	63.076	36.924
#16	1.19	82	145.87	9.203	72.279	27.721
#20	0.84	34	60.483	3.816	76.095	23.905
#30	0.59	36	64.04	4.04	80.135	19.865
#40	0.426	67	119.186	7.52	87.655	12.345
#50	0.297	43	76.493	4.826	92.481	7.519
#100	0.149	10	17.789	1.122	93.603	6.397
#200	0.074	15	26.684	1.684	95.287	4.713
plátito x lavado		0	74.714	4.714	100	0
plátito x tamizado		42				
SUMA		891	1585.001	100		

DIFERENCIA DE PESOS (gr): 694 DE 1585.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJERES CIVIL - ANGARAES
[Signature]
Urta Neira Calán
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 12.345
P.I = 7.519
D.S = 0.426
D.I = 0.297
D10 = 0.363

INTERPOLACION D30

P.S = 36.924
P.I = 27.721
D.S = 2.3
D.I = 1.19
D30 = 1.465

INTERPOLACION D60

P.S = 73.401
P.I = 58.249
D.S = 19.050
D.I = 9.525
D60 = 10.626

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 29.273

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 0.556

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCavelica
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - ANEXO 2
[Signature]
Wliriel Nietra Calistin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S. N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S. ()	Muestra N°: 1 Calicata N° C-02 Potencia: 1.8m
---	---

% Que pasa malla N°200	4.713	D10:	0.363
% Que pasa malla N°4	43.995	D30:	1.465
Limite liquido LL:	5.6	D60:	10.626
Limite plastico LP:	3.825	Cu:	29.273
Indice de plasticidad IP:	1.78	Cc:	0.556

Tipo de suelo segun su granulometria:	SUELO GRUESO
	GRAVA
Tipo de simbologia:	Simbologia Doble
Tipo de suelo:	GP __ GC
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	GP __ GC

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE UNAS-CIVIL - ANGARAES
Walter Neira Balsm
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O. N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O.()	Muestra N°: 1 Calicata N° C-02 Potencia: 1.8m
--	---

% Que pasa malla N°200	4.713	Determinacion del Indice de grupo (IG)
% Que pasa malla N°40	12.345	a= 0.00 IG= 0
% Que pasa malla N°10	31.784	b= 0.00
Limite liquido LL: 5.6		c= 0.00
Limite plastico LP: 3.825		d= 0.00
Indice de plasticidad IP: 1.78		

Tipo de suelo:	Material Granular
Clasificacion de suelo:	A-1
Suelo:	A-1-a ()
Tipo de material	Fragmento de Piedra Grava Arena
Terreno de Fundacion:	

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - ARGENTIN
Uriel Netra Calson
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

N° RECIBO:

NORMA : N.T.P.: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.:339.127)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO	UND.	L-1	L-2	L-3
Peso Del Tarro	Gr.	37.20	37.10	37.05
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	136.00	135.40	137.30
Tarro + Muestra Seco	Gr.	125.00	124.00	125.90
Peso del Agua Contenida	Gr.	11.00	11.40	11.40
Peso De la Muestra Seca	Gr.	87.80	86.90	88.85
% De Humedad	Gr.	12.528	13.119	12.831
HUMEDAD PROM. (%)		12.826		

OBSERVACIONES:

Sin observaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL

[Signature]
Lirnel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por :

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

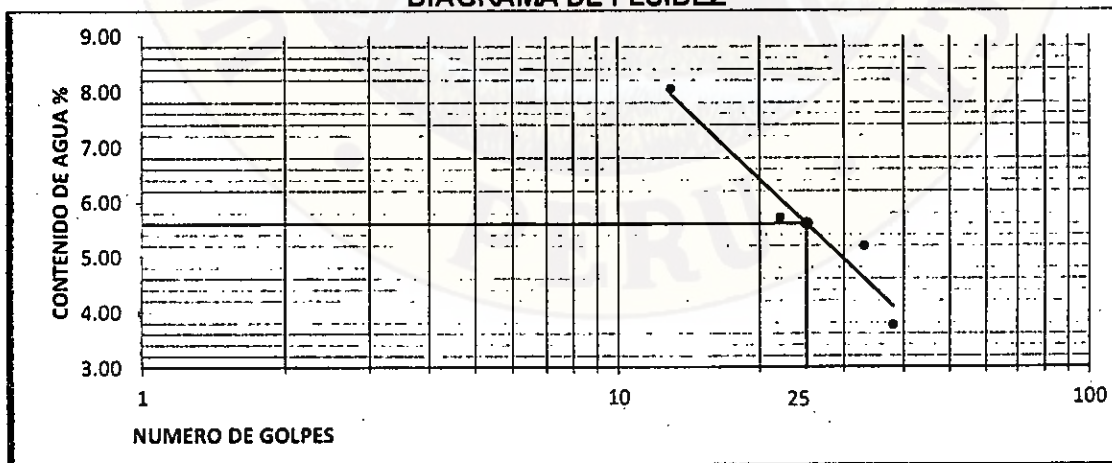
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-02
Potencia: 1.8m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA N°	1	2	3				
FRASCO N°	L-3	L-4		L-6	L-7	L-8	L-9
N° DE GOLPES				38	33	22	13
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.40		72.90	67.10	66.30	65.10
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.57	40.99		71.60	65.60	64.70	63.00
PESO DEL AGUA (gr)	0.43	0.41		1.30	1.50	1.60	2.10
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.27	10.69		34.65	28.90	28.00	26.10
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	3.82	3.84		3.75	5.19	5.71	8.05

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



PAG. 1 DE 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

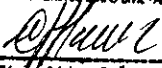
[Signature]
Uriel Neira Calism
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	5.60
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	3.8
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	1.78
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	12.83
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	4.07
GRADO DE CONSISTENCIA	Media dura, solida		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calism
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3205.99

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D15570

Procedencia : JR. 9 DE DICIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPACTADO	gr	3395	3740	3745	3420
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1395	1740	1745	1420
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.478	1.843	1.849	1.504
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.315	1.631	1.6	1.289

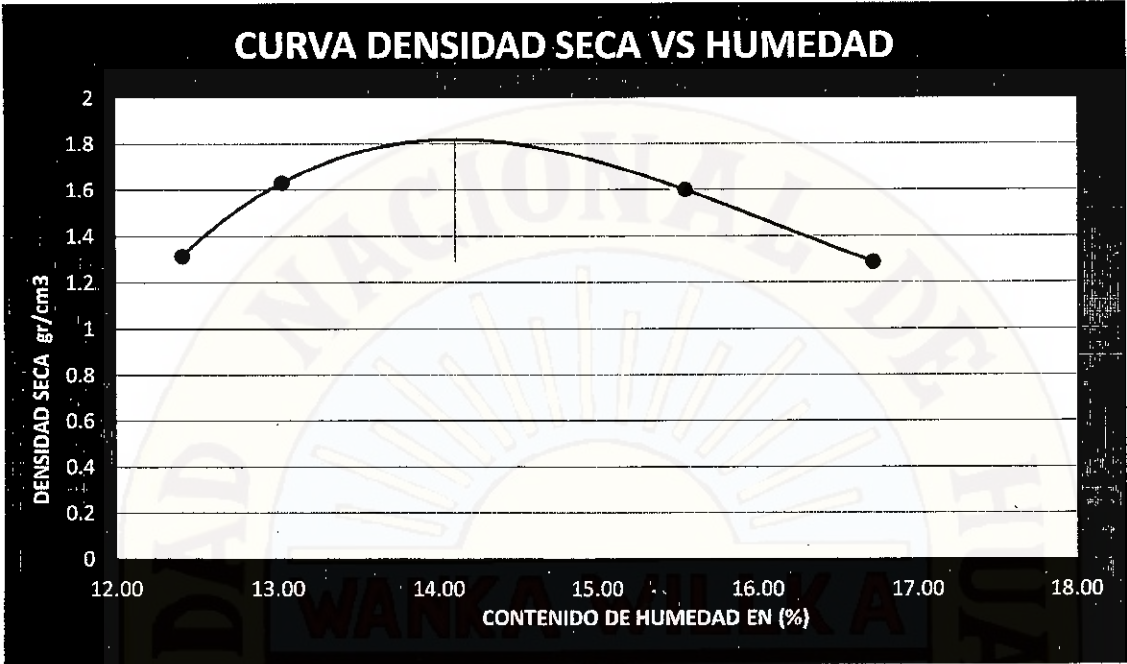
CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-5	L-9	J-3	J-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	86.60	73.70	99.10	70.80
Tarro + Suelo Seco	Gr.	81.10	69.40	90.70	65.90
Agua	Gr.	5.50	4.30	8.40	4.90
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	44.30	33.00	54.00	29.30
% De Humedad	Gr.	12.42	13.03	15.56	16.72
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.315	1.631	1.6	1.289



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uziel Neira Calm
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.820
Optimo contenido de humedad=	%	14.11

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : JR.9 DE DICIEMBRE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0,01 Kg/cm² Nq= 11,85

ANGULO DE FRICCION:

φ= 26 ° Nc= 22,25

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm³ Ny= 12,53

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm³ Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,49

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,53

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = CN_cSc + \frac{1}{2} \gamma BS_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 4,360 Kg/cm²

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 1,45 kg/cm²

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$$


Ing. Uziel Neira Cabán
CIP. N° 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 04



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 000

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D422

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-011
Potencia: 1.80 m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 5585
PESO TARA-1 (gr) 130
PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1000
PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 5455
Peso para el tamizado: 870
Fondo: 4585

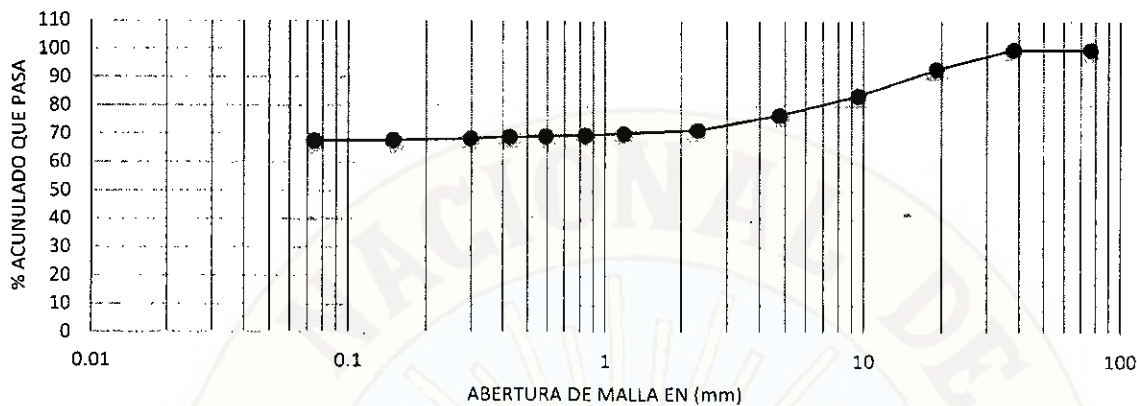
					ACUMULADO	
ASTM	mallla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	0	100
3/4"	19.05	320	430	7.102	7.102	92.898
3/8"	9.525	530	560	9.249	16.351	83.649
#4	4.76	210	420	6.937	23.288	76.712
#8	2.3	120	321	5.302	28.59	71.41
#16	1.19	100	60	0.991	29.581	70.419
#20	0.84	120	40	0.661	30.242	69.758
#30	0.59	43	32	0.529	30.771	69.229
#40	0.426	12	12	0.198	30.969	69.031
#50	0.297	45	42	0.694	31.663	68.337
#100	0.149	33	34	0.562	32.225	67.775
#200	0.074	9	12	0.198	32.423	67.577
platillo x lavado		4585	4091.803	67.579	100	0
platillo x tamizado		43.5				
SUMA		6170.5	6054.803	100		

DIFFERENCIA DE PESOS (gr): DE 5455.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE ANIMAS CIVIL - ANGEN
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRC.

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 67.577
P.I = 0
D.S = 0.074
D.I = 0
D10 = 0.011

INTERPOLACION D30

P.S = 67.577
P.I = 0.000
D.S = 0.074
D.I = 0
D30 = 0.033

INTERPOLACION D60

P.S = 67.577
P.I = 0.000
D.S = 0.074
D.I = 0.000
D60 = 0.066

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 6

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 1.5

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAV



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S.

()

Muestra N°: 1

Calicata N° C-011

Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	67.577
% Que pasa malla N°4	76.712
Limite liquido	LL: 29.6
Limite plastico	LP: 5.481
Indice de plasticidad	IP: 24.12

D10:	0.011
D30:	0.033
D60:	0.066
Cu:	6.000
Cc:	1.500

Tipo de suelo según su granulometria:

SUELO FINO
LIMO Y ARCILLA

Tipo de simbologia:

Simbologia Simple

Tipo de suelo:

CL

Suelo:

CLASIFICACION SUCS

CL

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Ealsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-011
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	67.577
% Que pasa malla N°40	69.031
% Que pasa malla N°10	70.856
Limite liquido	LL: 29.6
Limite plastico	LP: 5.481
Indice de plasticidad	IP: 24.12

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	32.58	IG=	13
b=	40.00		
c=	0.00		
d=	14.12		

Tipo de suelo: Material Limo Arcilloso

Clasificacion de suelo: A-4

Suelo: (13)

Tipo de material

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.-339.127)		Muestra N°: 1 Calicata N° C-011 Potencia: 1.80 m		
N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO	UND.	L-4	L-5	L-6
Peso Del Tarro	Gr.	38.00	36.90	36.95
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	136.20	130.20	135.10
Tarro + Muestra Seco	Gr.	126.80	121.80	126.00
Peso del Agua Contenida	Gr.	9.40	8.40	9.10
Peso De la Muestra Seca	Gr.	88.80	84.90	89.05
% De Humedad	Gr.	10.586	9.894	10.219
HUMEDAD PROM. (%)		10.233		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

Urnel Neira Calsin

Urnel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEY Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : _____

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

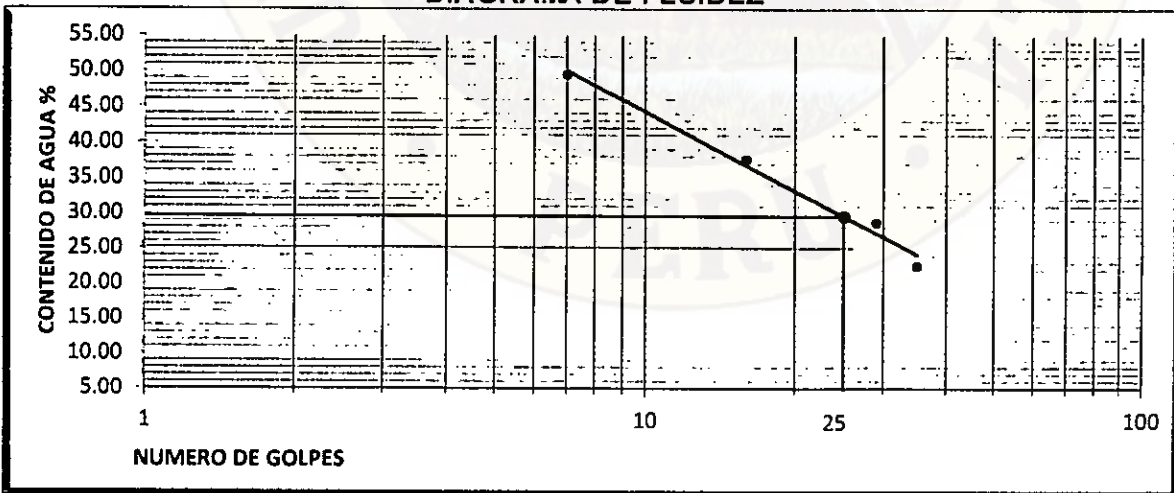
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-011
Potencia: 1.80 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA Nº	1	2	3				
FRASCO Nº	J-1	J-2		L-2	L-3	L-4	L-5
Nº DE GOLPES				7	16	29	35
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.38		85.90	75.50	71.70	68.50
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.45	40.75		69.70	64.90	63.90	62.70
PESO DEL AGUA (gr)	0.55	0.63		16.20	10.60	7.80	5.80
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.15	10.45		32.75	28.20	27.20	25.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	4.93	6.03		49.47	37.59	28.68	22.48

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



PAG. 1 DE 2

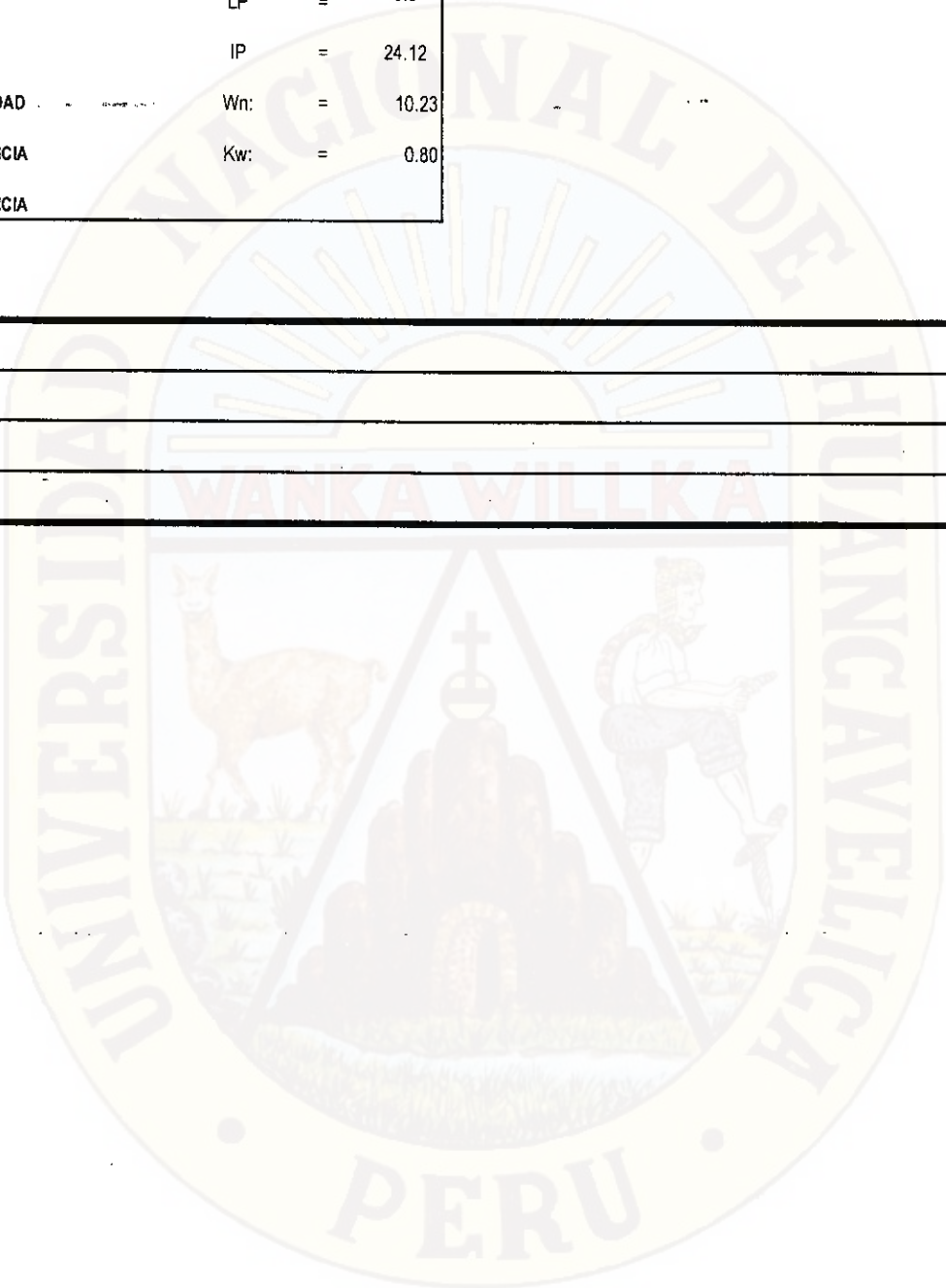


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE LAS CIVIL - ASISTENCIAL
Uriel Neira Galzin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	29.60
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	5.5
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	24.12
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	10.23
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	0.80
GRADO DE CONSISTENCIA			

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE OBRAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D15570

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JIRON RICARDO FERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

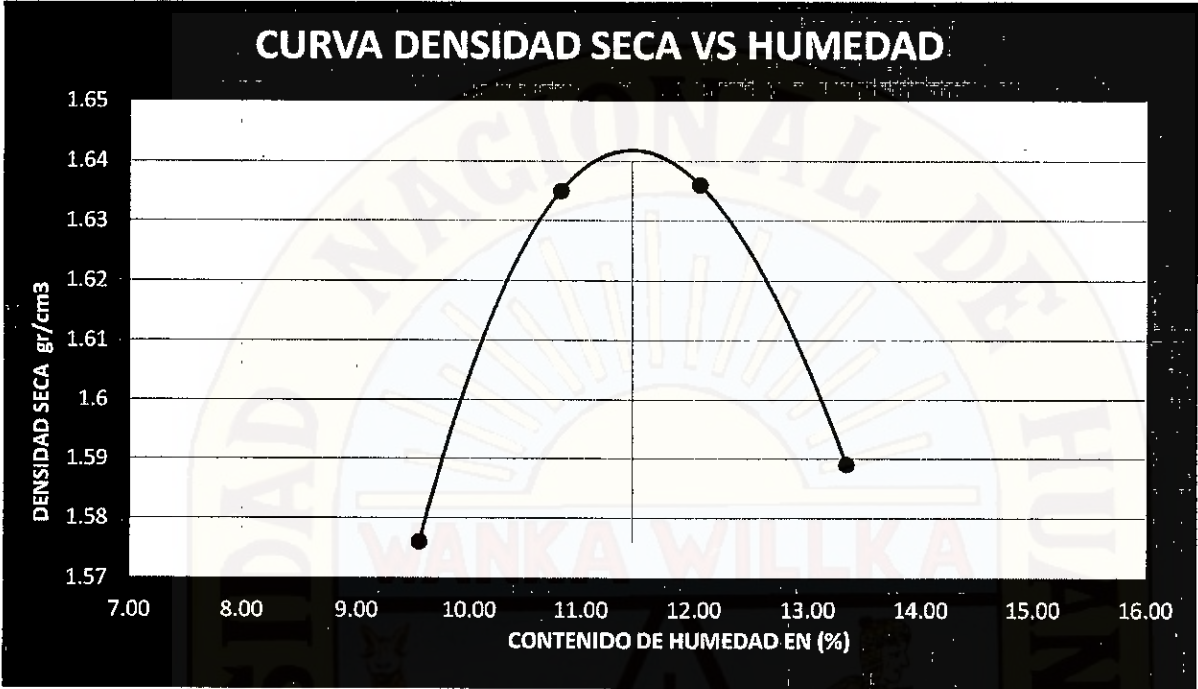
Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION		METODO A UTILIZAR: METODO A			
PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
Nº DE CAPAS		5	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	3630	3710	3730	3700
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1630	1710	1730	1700
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.727	1.812	1.833	1.801
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.576	1.635	1.636	1.589

CONTENIDO DE HUMEDAD					
	UND.	1	2	3	4
Nº TARRO		L-4	L-5	L-6	L-7
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	87.50	74.20	98.90	70.50
Tarro + Suelo Seco	Gr.	83.08	70.51	92.21	66.51
Agua	Gr.	4.42	3.69	6.69	3.99
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	46.28	34.11	55.51	29.91
% De Humedad	Gr.	9.55	10.82	12.05	13.34
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.576	1.635	1.636	1.589



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.640
Optimo contenido de humedad=	%	11.45

OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DIRECCION

LIRCAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJAS-CIVIL - AMBIENTE

Uriel Néira Calsin

DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : AV. CENTENARIO Y JR RICARDO DERNANDEZ

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-11
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0 Kg/cm² Nq= 7,07

ANGULO DE FRICCION:

φ= 21 ° Nc= 15,81

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm³ Ny= 6,20

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm³ Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,38

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,45

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 2,322 Kg/cm²

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 0,77 kg/cm²

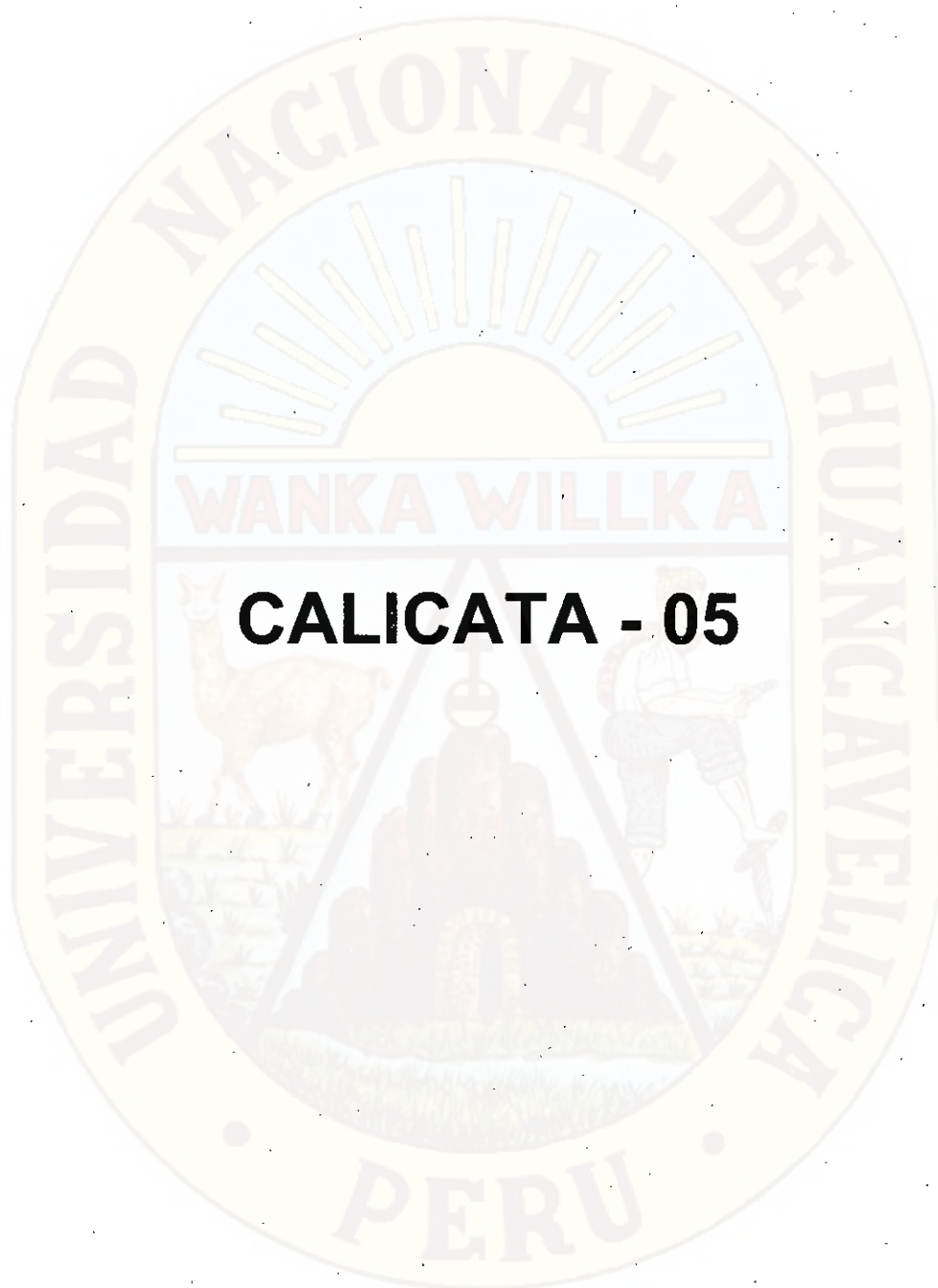
$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$$


Ing. Uziel Neira Calsin
CIP. Nº 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 05



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 000

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D422

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-07
Potencia: 1.80 m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 2240

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 2100

PESO TARA-2 (gr)

Peso Seco de muestra Usada: 2110

Peso para el tamizado: 1970

Fondo: 140

130 <http://r1---sn-hp57knly.googlevideo.com/videoplayback?ratebypass=yes&itag=22&>

					ACUMULADO	
ASTM	malla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	0	100
3/4"	19.05	345	408.616	19.366	19.366	80.634
3/8"	9.525	520	615.885	29.189	48.555	51.445
#4	4.76	225	266.489	12.63	61.185	38.815
#8	2.3	124	146.865	6.96	68.145	31.855
#16	1.19	111	131.468	6.231	74.376	25.624
#20	0.84	114	135.021	6.399	80.775	19.225
#30	0.59	45	53.298	2.526	83.301	16.699
#40	0.426	13	15.397	0.73	84.031	15.969
#50	0.297	46	54.482	2.582	86.613	13.387
#100	0.149	43	50.929	2.414	89.027	10.973
#200	0.074	12	14.213	0.674	89.701	10.299
platillo x lavado		140	217.337	10.3	100	0
platillo x tamizado		43.5				
SUMA		1781.5	2110	100		

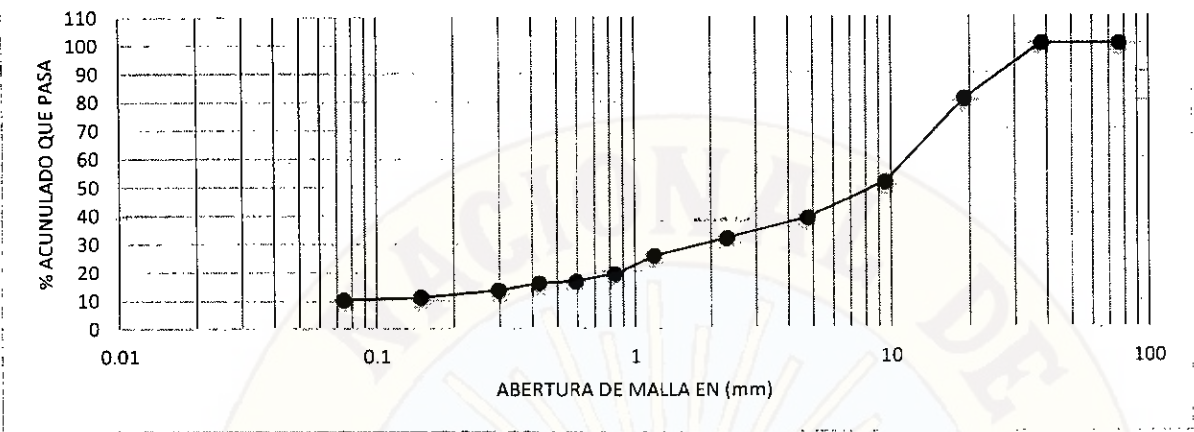
DIFERENCIA DE PESOS (gr): 328.5 DE 2110.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE VIAS CIVIL - AMBIENTAL

Officer
Liriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 10.299
P.I = 0
D.S = 0.074
D.I = 0
D10 = 0.072

INTERPOLACION D30

P.S = 31.855
P.I = 25.624
D.S = 2.3
D.I = 1.19
D30 = 1.97

INTERPOLACION D60

P.S = 80.634
P.I = 51.445
D.S = 19.050
D.I = 9.525
D60 = 12.317

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 171.069

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 4.376

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S.

Nº RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : _____

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S.
()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-07
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	10.299
% Que pasa malla N°4	38.815
Limite liquido LL:	5.21
Limite plastico LP:	2.152
Indice de plasticidad IP:	3.06

D10:	0.072
D30:	1.970
D60:	12.317
Cu:	171.069
Cc:	4.376

Tipo de suelo según su granulometria:	SUELO GRUESO
	GRAVA
Tipo de simbologia:	Simbologia Doble
Tipo de suelo:	GP __ GC
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	GP __ GC

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calán
Uriel Neira Calán
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY

ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 000

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-07
Potencia: 1.80 m

% Que pasa malla N°200	10.299
% Que pasa malla N°40	15.969
% Que pasa malla N°10	28.375
Limite liquido	LL: 5.21
Limite plastico	LP: 2.152
Indice de plasticidad	IP: 3.06

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	0.00	IG=	0
b=	0.00		
c=	0.00		
d=	0.00		

Tipo de suelo: Material Granular

Clasificacion de suelo: A-1

Suelo: A-1-a ()

Tipo de material Fragmento de Piedra Grava Arena

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MUJAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCVELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº RECIBO: 000

NORMA : N.T.P: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P:-339.127)		Muestra N°: 1 Calicata N° C-07 Potencia: 1.80 m		
N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO UND.		L-12	L-13	L-14
Peso Del Tarro	Gr.	38.00	37.00	37.00
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	135.10	129.10	136.01
Tarro + Muestra Seco	Gr.	123.60	118.00	124.60
Peso del Agua Contenida	Gr.	11.50	11.10	11.41
Peso De la Muestra Seca	Gr.	85.60	81.00	87.60
% De Humedad	Gr.	13.435	13.704	13.025
HUMEDAD PROM. (%)		13.388		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJAS CIVIL - ANGENTIL

Uriel Neira Galsta
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

N° RECIBO: 000

NORMA : N.T.P. 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : _____

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1

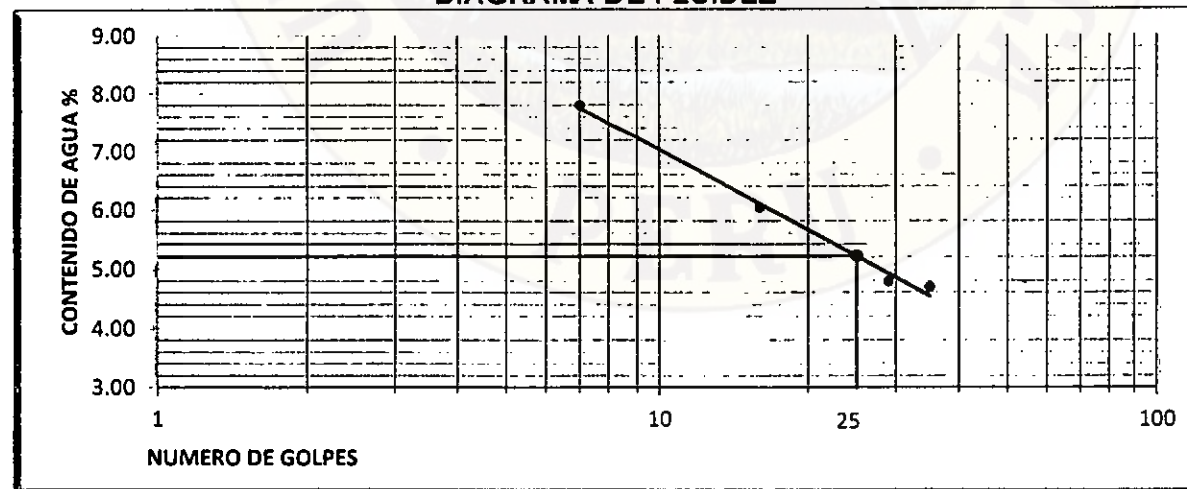
Estrato: C-07

Potencia: 1.80 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA N°	1	2	3				
FRASCO N°	J-1	J-2		L-2	L-3	L-4	L-5
N° DE GOLPES				7	16	29	35
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.38		72.25	66.60	65.20	63.91
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.75	41.15		69.70	64.90	63.90	62.70
PESO DEL AGUA (gr)	0.25	0.23		2.55	1.70	1.30	1.21
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.45	10.85		32.75	28.20	27.20	25.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	2.18	2.12		7.79	6.03	4.78	4.69

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



PAG. 1 DE 2



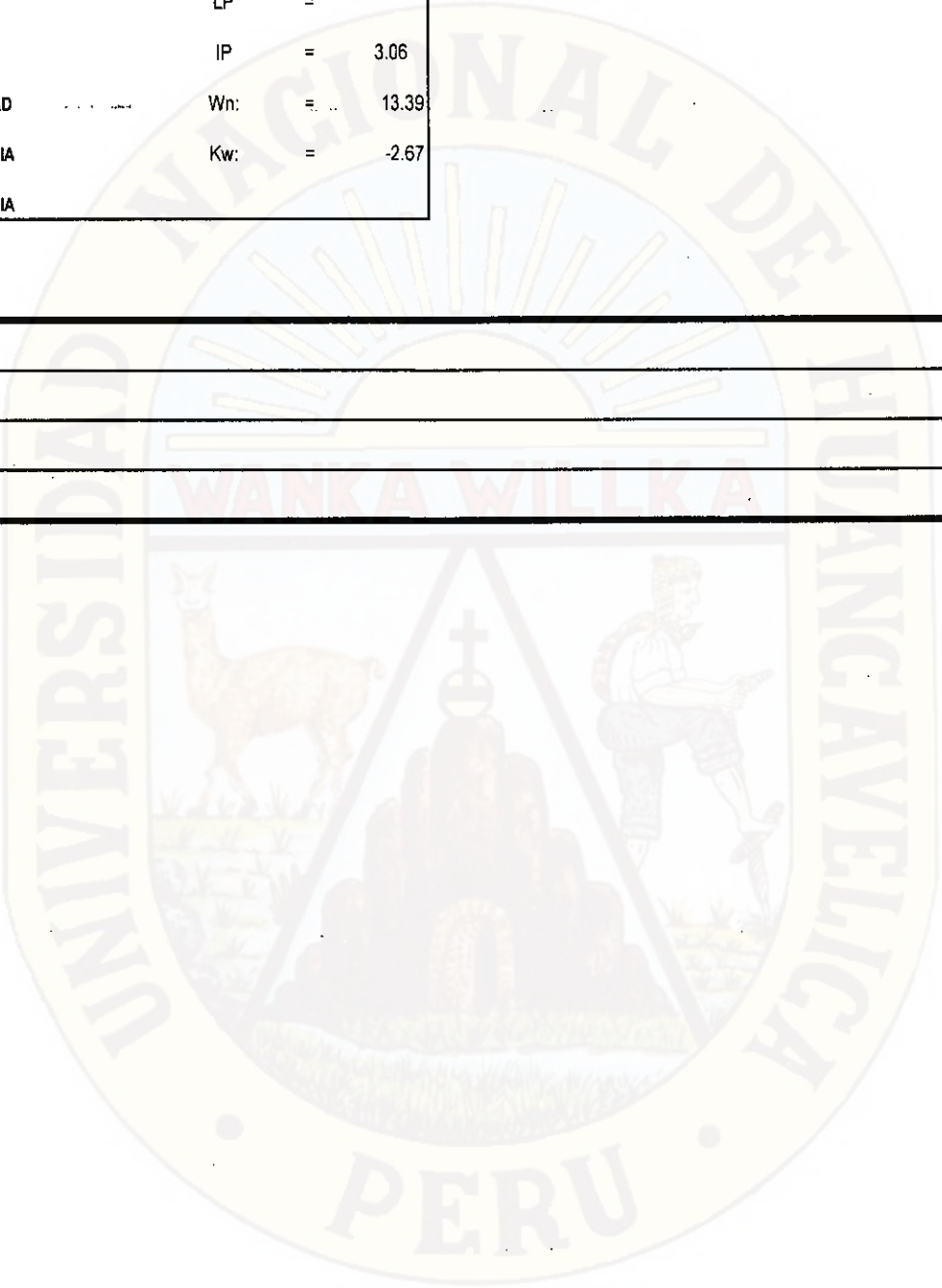
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE VAS-CIVIL - ANGARAES

Urriel Neira Calsim
Urriel Neira Calsim
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	5.21
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	2.2
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	3.06
CONTENIDO DE HUMEDAD	W _h :	=	13.39
GRADO DE CONSISTENCIA	K _w :	=	-2.67
GRADO DE CONSISTENCIA			

OBSERVACIONES:



PAG.2 DE 2
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y.MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 000

NORMA : N.T.P: 339.1410 ASTM: D15570

Procedencia : JR. PUNO CUADRA - 02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	3695	3811	3851	3811
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1695	1811	1851	1811
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.796	1.919	1.961	1.919
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.63	1.709	1.717	1.663

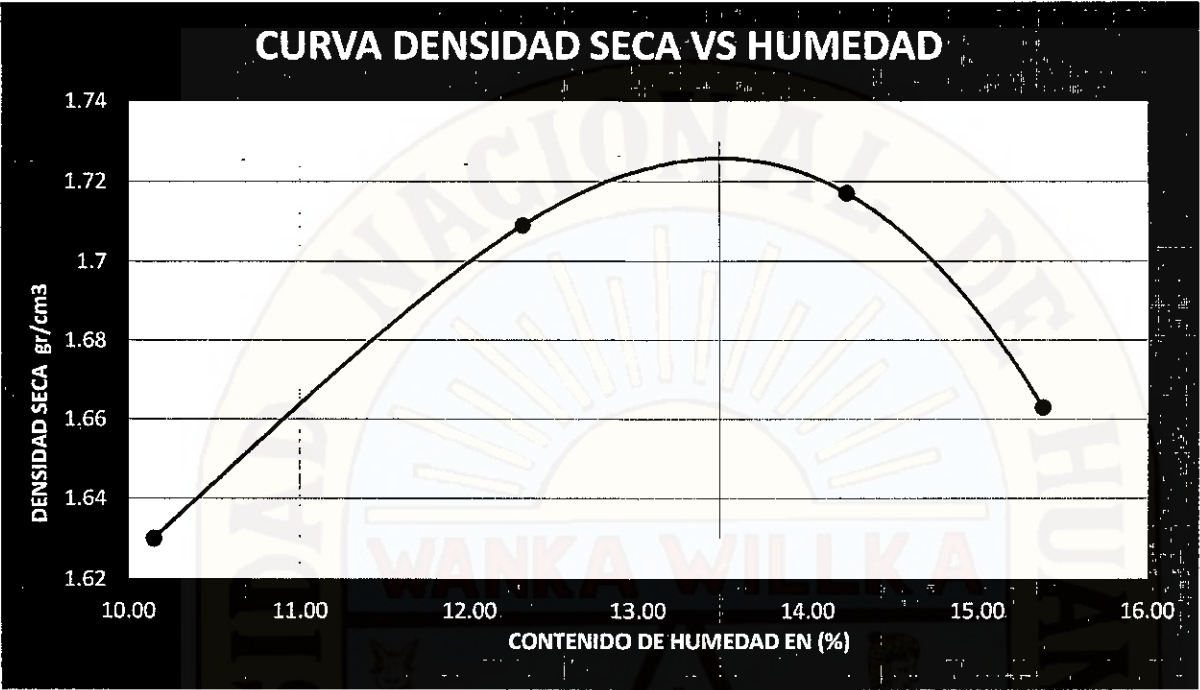
CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-5	L-6	L-7	L-8
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	87.80	74.70	100.10	71.10
Tarro + Suelo Seco	Gr.	83.10	70.50	92.20	66.50
Agua	Gr.	4.70	4.20	7.90	4.60
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	46.30	34.10	55.50	29.90
% De Humedad	Gr.	10.15	12.32	14.23	15.39
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.63	1.709	1.717	1.663



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calism
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.730
Optimo contenido de humedad=	%	13.48

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - RIQUEZITA

Uriel Neira Calism

Uriel Neira Calism
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : C-5 JR. PUNO CUADRA -02

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)	Muestra N°:	1
	Calicata N°	C-07
	Potencia:	1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0,012 Kg/cm2 Nq= 9,60

ANGULO DE FRICCION:

φ= 24 ° Nc= 19,32

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm3 Ny= 9,44

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm3 Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,45

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,50

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = C N_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 3,395 Kg/cm2

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 1,13 kg/cm2

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$
$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$
$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$$


Ing. Uriel Neira Calbin
CIP. Nº 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA – 06



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCATELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 0

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D4221

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 3700

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1715

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 3570

Peso para el tamizado: 1585

Fondo: 1985

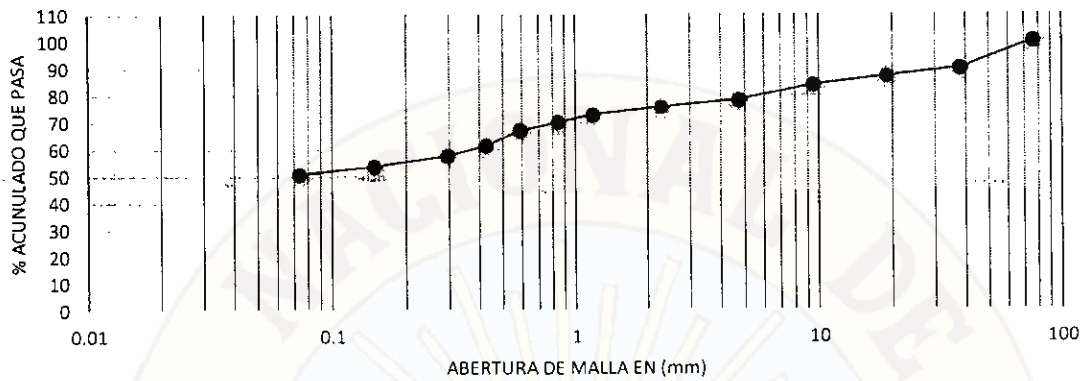
					ACUMULADO	
ASTM	malla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	420	361.475	10.125	10.125	89.875
3/4"	19.05	120	103.279	2.893	13.018	86.982
3/8"	9.525	130	111.885	3.134	16.152	83.848
#4	4.76	230	197.951	5.545	21.697	78.303
#8	2.3	110	94.672	2.652	24.349	75.651
#16	1.19	112	96.393	2.7	27.049	72.951
#20	0.84	124	106.721	2.989	30.038	69.962
#30	0.59	120	103.279	2.893	32.931	67.069
#40	0.426	234	201.393	5.641	38.572	61.428
#50	0.297	153	131.68	3.689	42.261	57.739
#100	0.149	165	142.008	3.978	46.239	53.761
#200	0.074	125	107.582	3.014	49.253	50.747
platillo x lavado		1985	1811.68	50.747	100	0
platillo x tamizado		120				
SUMA		4148	3569.998	100		

DIFERENCIA DE PESOS (gr): DE 3570.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calism
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 50.747
P.I = 0
D.S = 0.074
D.I = 0
D10 = 0.015

INTERPOLACION D30

P.S = 50.747
P.I = 0.000
D.S = 0.074
D.I = 0
D30 = 0.044

INTERPOLACION D60

P.S = 61.428
P.I = 57.739
D.S = 0.426
D.I = 0.297
D60 = 0.376

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 25.067

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 0.343

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
S.U.C.S. ()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200	50.747
% Que pasa malla N°4	78.303
Limite liquido LL:	35.34
Limite plastico LP:	11.018
Indice de plasticidad IP:	24.32

D10:	0.015
D30:	0.044
D60:	0.376
Cu:	25.067
Cc:	0.343

Tipo de suelo segun su granulometria:	SUELO FINO
	LIMO Y ARCILLA
Tipo de simbologia:	Simbologia Simple
Tipo de suelo:	CL
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	CL

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MANOS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsm
Uriel Neira Calsm
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200	50.747
% Que pasa malla N°40	61.428
% Que pasa malla N°10	74.143
Limite liquido LL:	35.34
Limite plastico LP:	11.018
Indice de plasticidad IP:	24.32

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	15.75	IG=	9
b=	35.75		
c=	0.00		
d=	14.32		

Tipo de suelo: Material Limo Arcilloso

Clasificacion de suelo: A-6

Suelo: (9)

Tipo de material Suelo Arcilloso

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

N° RECIBO:

NORMA : N.T.P. 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.-339.127)		Muestra N°: 1		
		Calicata N° C-02		
		Potencia: 1.8m		
N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO UND.		L-3	L-5	L-6
Peso Del Tarro	Gr.	37.00	37.10	37.05
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	120.00	145.00	121.00
Tarro + Muestra Seco	Gr.	113.00	137.00	114.00
Peso del Agua Contenida	Gr.	7.00	8.00	7.00
Peso De la Muestra Seca	Gr.	76.00	99.90	76.95
% De Humedad	Gr.	9.211	8.008	9.097
HUMEDAD PROM. (%)		8.772		

OBSERVACIONES:

Sin observaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

Nº RECIBO: 0

NORMA : N.T.P. 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por :

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

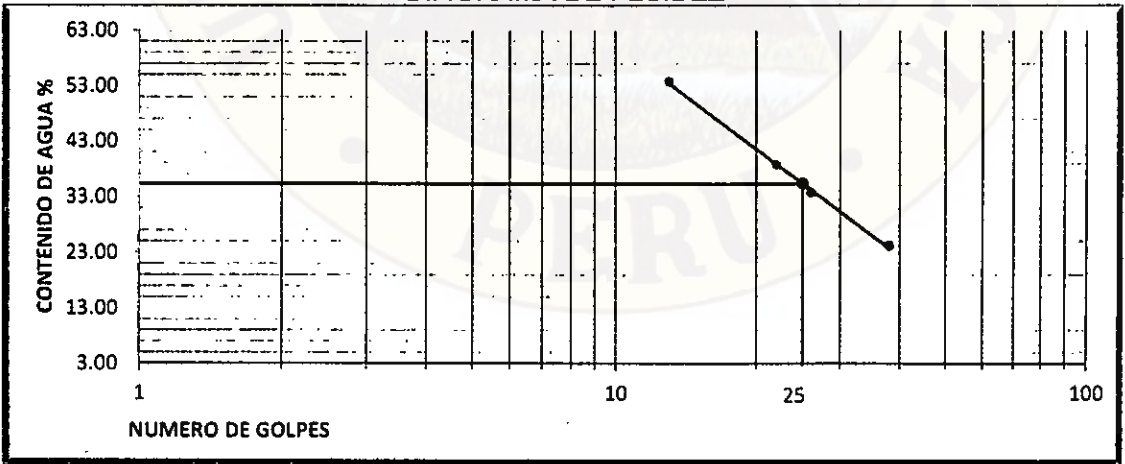
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-02
Potencia: 1.8m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
	1	2	3				
PRUEBA Nº	1	2	3				
FRASCO Nº	L-3	L-4		L-6	L-7	L-8	L-9
Nº DE GOLPES				38	26	22	13
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.40		72.90	72.00	71.80	72.10
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.00	40.15		65.90	63.10	62.00	59.80
PESO DEL AGUA (gr)	1.00	1.25		7.00	8.90	9.80	12.30
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	10.70	9.85		28.95	26.40	25.30	22.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	9.35	12.69		24.18	33.71	38.74	53.71

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - ANGARAES
Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	35.34
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	11.0
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	24.32
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	8.77
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	1.09
GRADO DE CONSISTENCIA	Media dura, solida		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL-AMBIENTAL
Uriel Neira Calista
Uriel Neira Calista
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3205.99

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D15570

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	2195	3340	3385	3220
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	195	1340	1385	1220
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	0.207	1.42	1.467	1.293
DENSIDAD SECA	gr/cm3	0.183	1.237	1.255	1.104

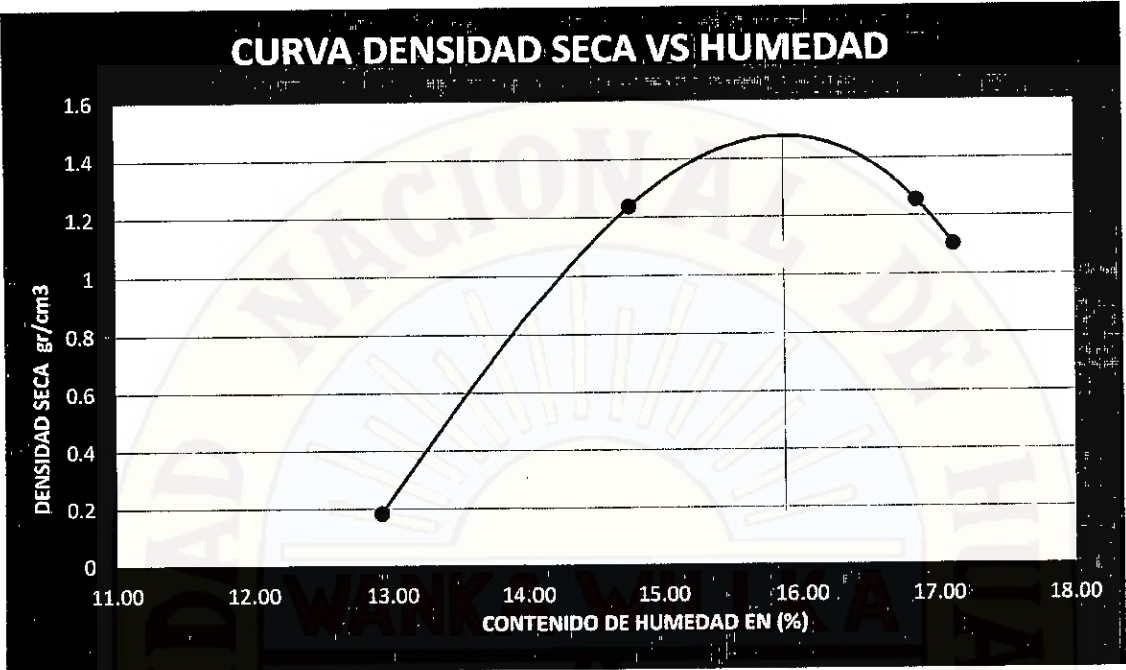
CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-5	L-9	J-3	J-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	86.60	73.70	99.10	70.80
Tarro + Suelo Seco	Gr.	80.90	68.90	90.10	65.80
Agua	Gr.	5.70	4.80	9.00	5.00
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	44.10	32.50	53.40	29.20
% De Humedad	Gr.	12.93	14.77	16.85	17.12
DENSIDAD SECA	gr/cm3	0.183	1.237	1.255	1.104



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calistin
Uriel Neira Calistin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.480
Optimo contenido de humedad=	%	15.89

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm.

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : AV. CENTENARIO

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)	Muestra N°:	1
	Calicata N°	C-02
	Potencia:	1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS	CL		
COHESION:	C=	0 Kg/cm2	Nq= 6,40
ANGULO DE FRICCION:	φ=	20 °	Nc= 14,84
PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:	γm =	1,67 gr/cm3	Ny= 5,39
PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:	γm =	1,72 gr/cm3	Sy = 0,60
ANCHO DE LA CIMENTACION	B =	2 m	sq = 1,36
LARGO DE LA CIMENTACION	L =	2 m	Sc= 1,43
PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION	Df =	1 m	
FACTOR DE SEGURIDAD	ES =	3	

$$q_{ult} = C N_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA	q(ult)=	2,057 Kg/cm2
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA	q(adm)=	0,69 kg/cm2

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$
$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \varphi$$
$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi$$


Ing. Uiril Nera Cabir
CIP. Nº 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 07



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 0

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D422

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 3700

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1715

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 3570

Peso para el tamizado: 1585

Fondo: 1985

					ACUMULADO	
ASTM	mallla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	40	29.608	0.829	0.829	99.171
3/4"	19.05	120	88.824	2.488	3.317	96.683
3/8"	9.525	100	74.02	2.073	5.39	94.61
#4	4.76	100	74.02	2.073	7.463	92.537
#8	2.3	110	81.422	2.281	9.744	90.256
#16	1.19	112	82.903	2.322	12.066	87.934
#20	0.84	113	83.643	2.343	14.409	85.591
#30	0.59	120	88.824	2.488	16.897	83.103
#40	0.426	540	399.71	11.196	28.093	71.907
#50	0.297	153	113.251	3.172	31.265	68.735
#100	0.149	100	74.02	2.073	33.338	66.662
#200	0.074	430	318.287	8.916	42.254	57.746
platillo x lavado		1985	2061.466	57.744	100	0
platillo x tamizado		800				
SUMA		4823	3569.998	100		

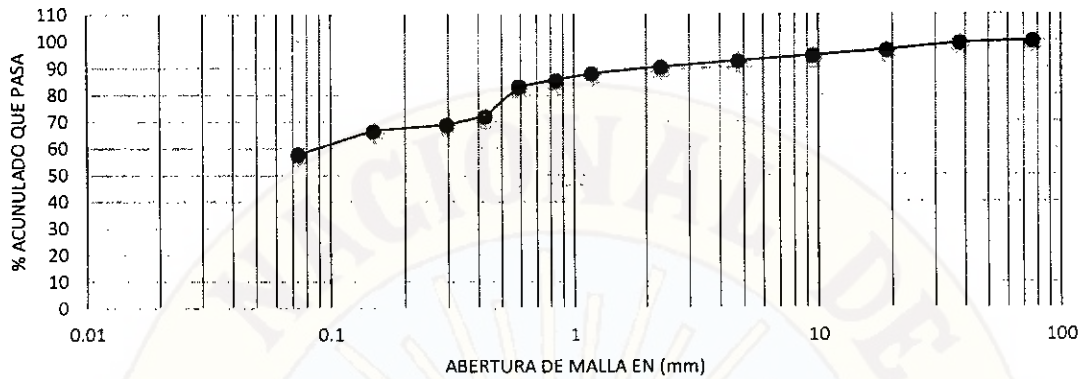
DIFERENCIA DE PESOS (gr): DE 3570.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

[Signature]
Uriel Neira Galán
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 57.746
P.I = 0
D.S = 0.074
D.I = 0
D10 = 0.013

INTERPOLACION D30

P.S = 57.746
P.I = 0.000
D.S = 0.074
D.I = 0
D30 = 0.038

INTERPOLACION D60

P.S = 66.662
P.I = 57.746
D.S = 0.149
D.I = 0.074
D60 = 0.093

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 7.154

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 1.194

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCavelica
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL
[Signature]
Uriel Neira Galán
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
S.U.C.S. ()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200 57.746
% Que pasa malla N°4 92.537
Limite liquido LL: 42.79
Limite plastico LP: 11.306
Indice de plasticidad IP: 31.48

D10: 0.013
D30: 0.038
D60: 0.093
Cu: 7.154
Cc: 1.194

Tipo de suelo segun su granulometria:	SUELO FINO LIMO Y ARCILLA
Tipo de simbologia:	Simbologia Doble
Tipo de suelo:	CL
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	CL

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE VARIAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Netra Calism
Uriel Netra Calism
DIRECTOR DE LA ERI, CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
A.A.S.H.T.O.(I)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200	57.746
% Que pasa malla N°40	71.907
% Que pasa malla N°10	88.959
Limite liquido LL:	42.79
Limite plastico LP:	11.306
Indice de plasticidad IP:	31.48

Determinacion del indice de grupo (IG)

a=	22.75	IG=	13
b=	40.00		
c=	2.79		
d=	20.00		

Tipo de suelo: Material Limo Arcilloso

Clasificacion de suelo: A-7

Suelo: A-7-6 (13)

Tipo de material Suelo Arcilloso

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

N° RECIBO:

NORMA : N.T.P.: 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.-339.127)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.8m

N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO	UND.	L-6	L-7	L-8
Peso Del Tarro	Gr.	37.20	37.10	37.05
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	120.00	145.00	121.00
Tarro + Muestra Seco	Gr.	113.00	137.00	114.00
Peso del Agua Contenida	Gr.	7.00	8.00	7.00
Peso De la Muestra Seca	Gr.	75.80	99.90	76.95
% De Humedad	Gr.	9.235	8.008	9.097
HUMEDAD PROM. (%)		8.780		

OBSERVACIONES:

Sin observaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE UNAS-CIVIL - AMBIENTAL

Uziel Neira Calsin
Uziel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P. 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por :

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

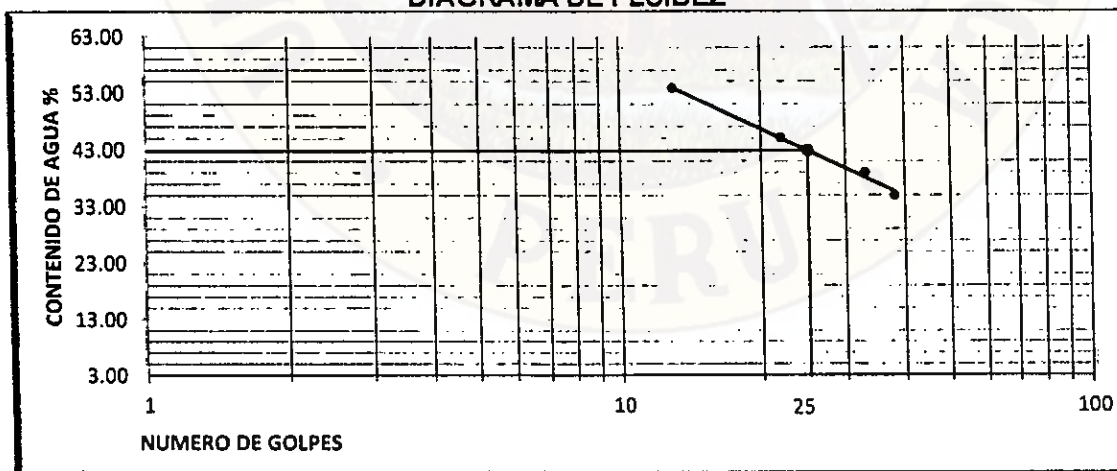
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-02
Potencia: 1.8m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA N°	1	2	3				
FRASCO N°	L-3	L-4		L-6	L-7	L-8	L-9
N° DE GOLPES				38	33	22	13
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.40		72.90	72.00	71.80	72.10
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.00	40.10		63.60	62.10	60.90	59.80
PESO DEL AGUA (gr)	1.00	1.30		9.30	9.90	10.90	12.30
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	10.70	9.80		26.65	25.40	24.20	22.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	9.35	13.27		34.90	38.98	45.04	53.71

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calson
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	42.79
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	11.3
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	31.48
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	8.78
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	1.08
GRADO DE CONSISTENCIA	Media dura, solida		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYEL
FACULTAD DE INGENIERIA DE VÍAS CIVILES - AMBENTAL
[Signature]
Uriel Neira Galán
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3205.99

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

Nº RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D15570

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
Nº DE CAPAS		5	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPATADO	gr	3295	3540	3585	3220
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1295	1540	1585	1220
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm3	1.372	1.632	1.679	1.293
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.234	1.457	1.458	1.115

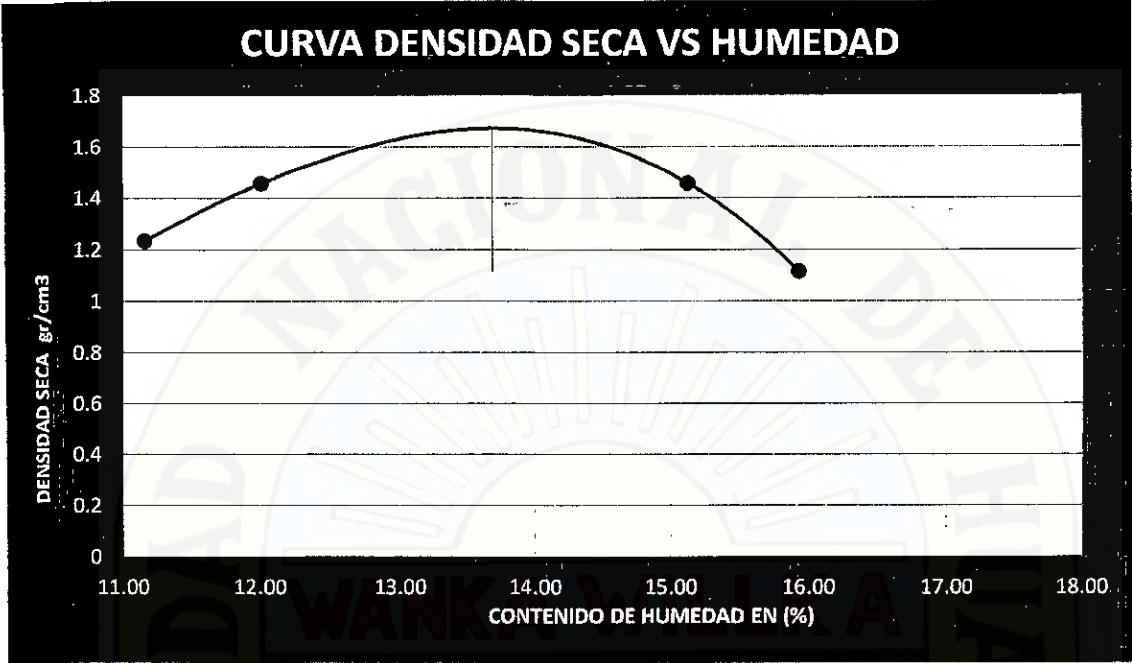
CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
Nº TARRO		L-5	L-9	J-3	J-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	86.60	73.70	99.10	70.80
Tarro + Suelo Seco	Gr.	81.60	69.70	90.90	66.10
Agua	Gr.	5.00	4.00	8.20	4.70
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	44.80	33.30	54.20	29.50
% De Humedad	Gr.	11.16	12.01	15.13	15.93
DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.234	1.457	1.458	1.115



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.670
Optimo contenido de humedad=	%	13.69

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MUJAS CIVIL - AMBIENTAL
[Signature]
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : JR. 27 DE NOVIEMBRE

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-02
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0 Kg/cm² Nq= 7,07

ANGULO DE FRICCION:

φ= 21 ° Nc= 15,81

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm³ Ny= 6,20

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm³ Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,38

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,45

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = C N_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 2,322 Kg/cm²

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 0,77 kg/cm²

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$$


Ing. Uriel Neira Cabán
CIP. N° 76935

OBSERVACIONES:



CALICATA - 08



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONCE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO

N° RECIBO: 0

NORMA : NTP: 339.128 ASTM: D422

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128
ASTM-D422)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-01
Potencia: 1.8m

Humedad de la muestra (%)

PESO SECO+TARA(gr) 1715

PESO TARA-1 (gr) 130

PESO SECO DESPUES DE LAVADO (gr) 1715

PESO TARA-2 (gr) 130

Peso Seco de muestra Usada: 1585

Peso para el tamizado: 1585

Fondo: 0

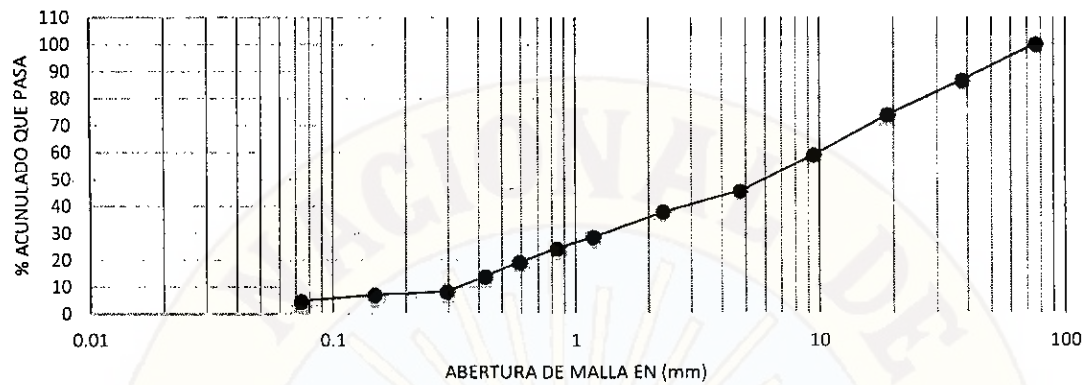
						ACUMULADO
ASTM	malla mm	Peso retenido (gr.)	Peso corregido (gr)	% parcial retenido	% Retenido	% que Pasa
3"	76.2	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	120	210.515	13.282	13.282	86.718
3/4"	19.05	115.8	203.147	12.817	26.099	73.901
3/8"	9.525	134	235.075	14.831	40.93	59.07
#4	4.76	120	210.515	13.282	54.212	45.788
#8	2.3	71.2	124.905	7.88	62.092	37.908
#16	1.19	82.7	145.08	9.153	71.245	28.755
#20	0.84	37.8	66.312	4.184	75.429	24.571
#30	0.59	46.2	81.048	5.113	80.542	19.458
#40	0.426	48.3	84.732	5.346	85.888	14.112
#50	0.297	52	91.223	5.755	91.643	8.357
#100	0.149	12	21.051	1.328	92.971	7.029
#200	0.074	20	35.086	2.214	95.185	4.815
platillo x lavado		0	76.312	4.815	100	0
platillo x tamizado		43.5				
SUMA		903.5	1585.001	100		

DIFERENCIA DE PESOS (gr): 681.5 DE 1585.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Calson
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

ANALISIS GRANULOMETRICO



INTERPOLACION D10

P.S = 14.112
P.I = 8.357
D.S = 0.426
D.I = 0.297
D10 = 0.334

INTERPOLACION D30

P.S = 37.908
P.I = 28.755
D.S = 2.3
D.I = 1.19
D30 = 1.341

INTERPOLACION D60

P.S = 73.901
P.I = 59.070
D.S = 19.050
D.I = 9.525
D60 = 10.122

Coefficiente de Uniformidad

Cu= 30.305

Coefficiente de Curvatura:

Cc= 0.532

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE OBRAS CIVIL - AMBIENTAL
Uriel Neira Galim
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCVELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN
S.U.C.S. ()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-01
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200 4.815
% Que pasa malla N°4 45.788
Limite liquido LL: 9.87
Limite plastico LP: 1.403
Indice de plasticidad IP: 8.47

D10: 0.334
D30: 1.341
D60: 10.122
Cu: 30.305
Cc: 0.532

Tipo de suelo según su granulometría:	SUELO GRUESO
	GRAVA
Tipo de simbología:	Simbología Doble
Tipo de suelo:	GP __ GM
Suelo:	
CLASIFICACION SUCS	GP __ GM

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Galán
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEY Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN A.A.S.H.T.O.

N° RECIBO: 0

NORMA : ASTM: D-2487

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN
A.A.S.H.T.O.()

Muestra N°: 1
Calicata N° C-01
Potencia: 1.8m

% Que pasa malla N°200	4.815
% Que pasa malla N°40	14.112
% Que pasa malla N°10	32.796
Limite liquido LL:	9.87
Limite plastico LP:	1.403
Indice de plasticidad IP:	8.47

Determinacion del Indice de grupo (IG)

a=	0.00	IG=	0
b=	0.00		
c=	0.00		
d=	0.00		

Tipo de suelo: Material Granular

Clasificacion de suelo: A-1

Suelo: No Cumpli ()

Tipo de material Fragmento de Piedra Grava Arena

Terreno de Fundacion:

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE HUMAS CIVIL - ANGENTIL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPI CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY

AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3206 msnm

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD

N° RECIBO:

NORMA : N.T.P. 339.127 ASTM: D-2216

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

CONTENIDO DE HUMEDAD(N.T.P.-339.127)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-01
Potencia: 1.8m

N° DE PRUEBA		1	2	3
N° TARRO	UND.	L-6	L-7	J-1
Peso Del Tarro	Gr.	37.20	36.80	36.90
Tarro + Muestra Humedo	Gr.	137.40	129.30	137.10
Tarro + Muestra Seco	Gr.	126.60	119.00	125.90
Peso del Agua Contenida	Gr.	10.80	10.30	11.20
Peso De la Muestra Seca	Gr.	89.40	82.20	89.00
% De Humedad	Gr.	12.081	12.53	12.584
HUMEDAD PROM. (%)		12.398		

OBSERVACIONES:

Sin observaciones

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE INGENIERIA CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calson
Uriel Neira Calson
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY





UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.139 ASTM: D4318

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por :

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

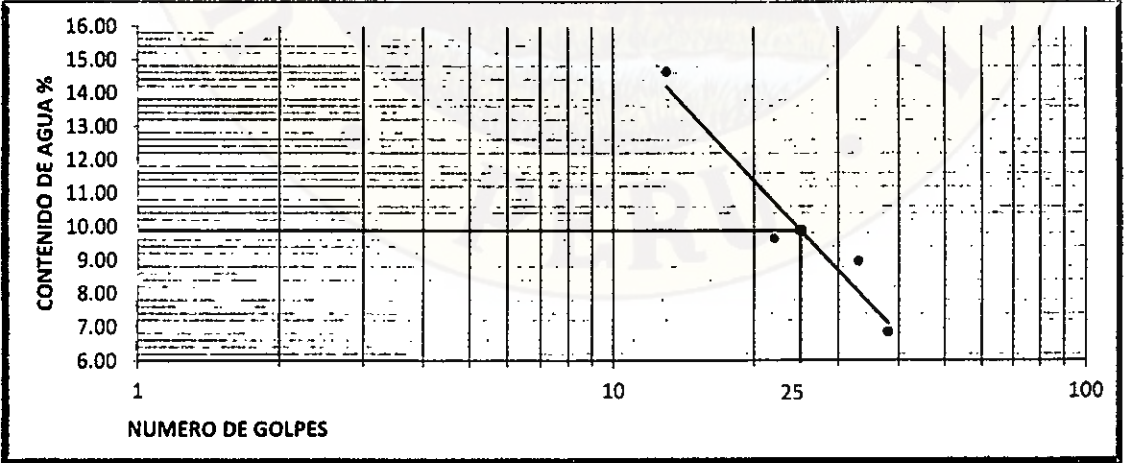
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (NTP
339.139 ASTM D4318)

Calicata: 1
Estrato: C-01
Potencia: 1.8m

LIMITES DE CONSISTENCIA

	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO			
PRUEBA N°	1	2	3				
FRASCO N°	L-3	L-4		L-6	L-7	L-8	L-9
N° DE GOLPES				38	33	22	13
W FRASCO + S. HUMEDO (gr)	42.00	41.40		72.90	67.10	66.30	65.10
W FRASCO + S. SECO (gr)	41.83	41.26		70.60	64.60	63.70	61.50
PESO DEL AGUA (gr)	0.17	0.14		2.30	2.50	2.60	3.60
PESO DEL FRASCO (gr)	30.30	30.30		36.95	36.70	36.70	36.90
PESO DEL SUELO SECO (gr)	11.53	10.96		33.65	27.90	27.00	24.60
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr)	1.51	1.30		6.84	8.96	9.63	14.63

DIAGRAMA DE FLUIDEZ

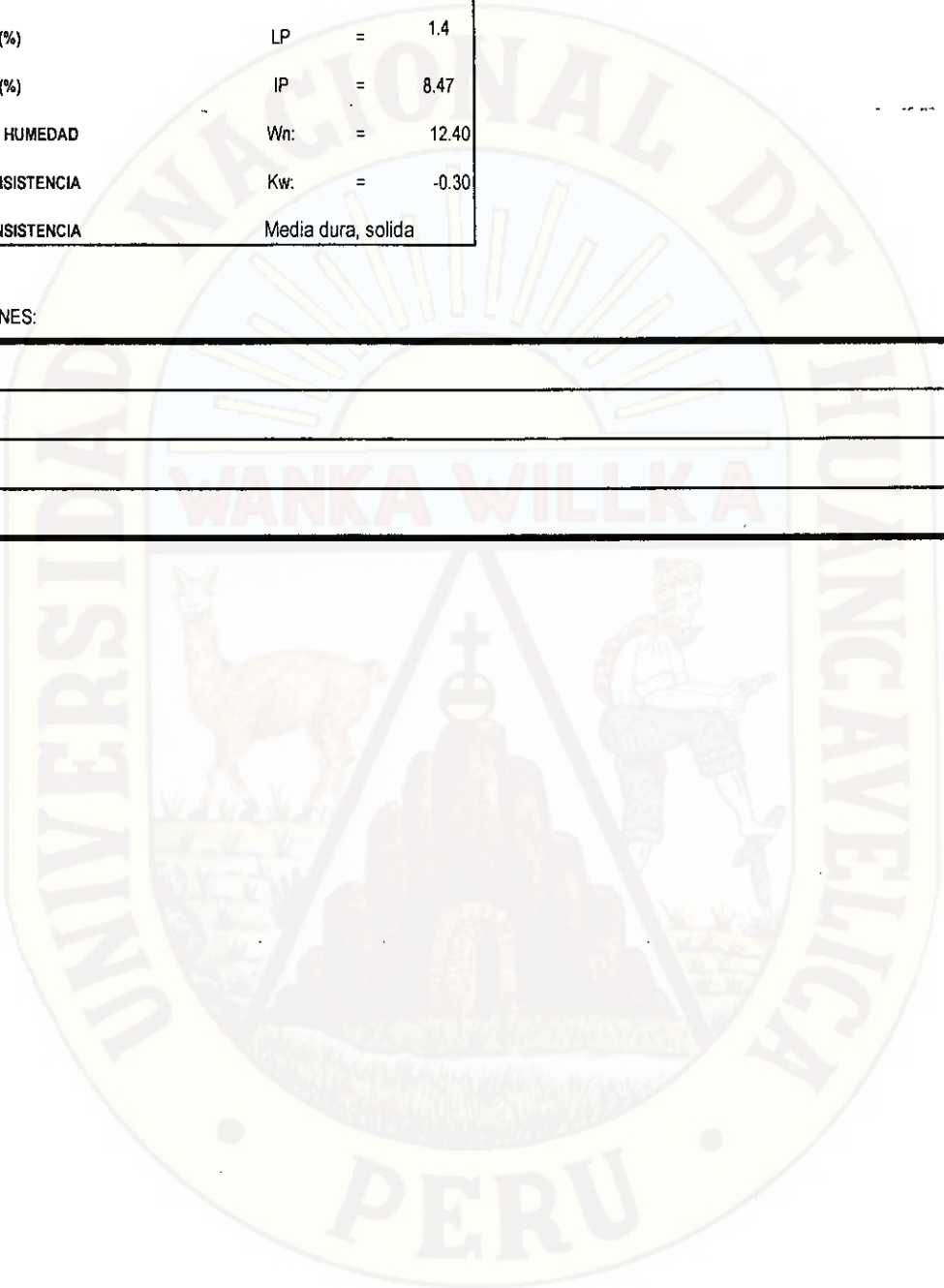


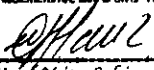
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE OBRAS CIVIL - ALBERTAL
Uriel Neira Calisto
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY

RESULTADOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA			
LIM. LÍQUIDO (%)	LL	=	9.87
LIM. PLÁSTICO (%)	LP	=	1.4
IND. PLÁSTICO (%)	IP	=	8.47
CONTENIDO DE HUMEDAD	Wn:	=	12.40
GRADO DE CONSISTENCIA	Kw:	=	-0.30
GRADO DE CONSISTENCIA	Media dura, solida		

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calisto
DIRECTOR DE LA EPI. CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO: BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3205.99

ENSAYO : PROCOR MODIFICADO

N° RECIBO: 0

NORMA : N.T.P.: 339.1410 ASTM: D1557

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 22/12/2015

Muestreo por : C.T.L.

Revisado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Asfalto - UNH

COMPACTACION

METODO A UTILIZAR: METODO A

PRUEBA NUMERO	UND.	1	2	3	4
N° DE CAPAS		5	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA		25	25	25	25
PESO DEL MOLDE + SUELO COMPACTADO	gr	3695	3940	3945	3920
PESO DEL MOLDE	gr	2000	2000	2000	2000
PESO DEL SUELO COMPACTADO	gr	1695	1940	1945	1920
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	943.89	943.89	943.89	943.89
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm ³	1.796	2.055	2.061	2.034
DENSIDAD SECA	gr/cm ³	1.598	1.802	1.784	1.743

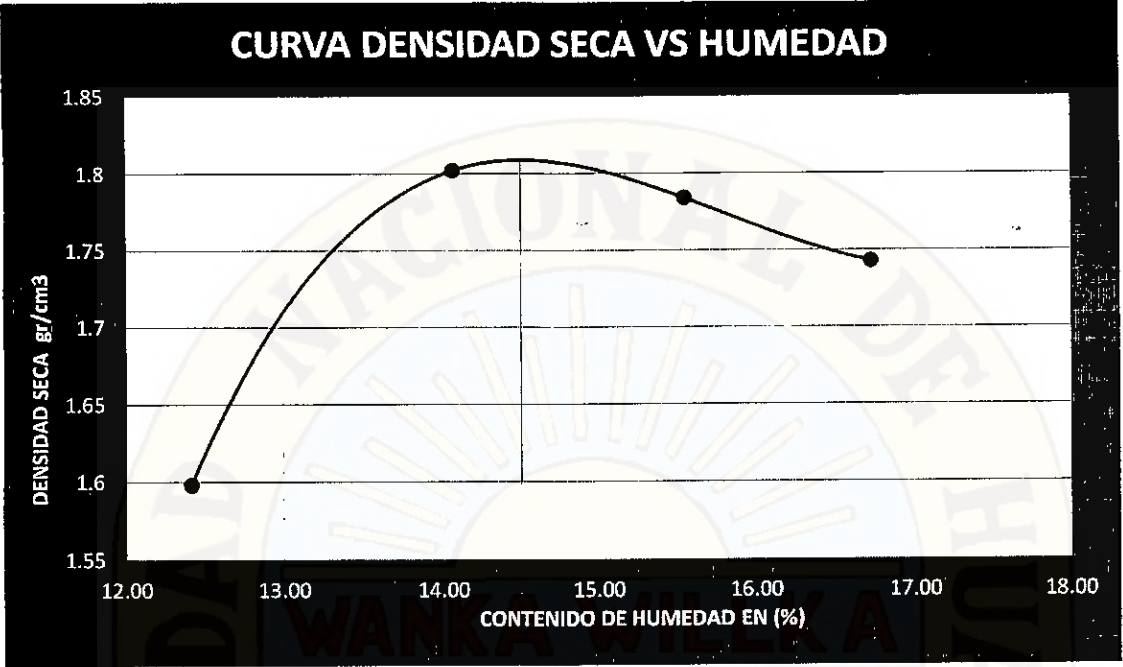
CONTENIDO DE HUMEDAD

	UND.	1	2	3	4
N° TARRO		L-5	L-9	J-3	J-4
Tarro + Suelo Humedo	Gr.	86.60	73.70	99.10	70.80
Tarro + Suelo Seco	Gr.	81.10	69.10	90.70	65.90
Agua	Gr.	5.50	4.60	8.40	4.90
Peso Del Tarro	Gr.	36.80	36.40	36.70	36.60
Peso Del Suelo Seco	Gr.	44.30	32.70	54.00	29.30
% De Humedad	Gr.	12.42	14.07	15.56	16.72
DENSIDAD SECA	gr/cm ³	1.598	1.802	1.784	1.743



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MANOS-CIVIL - AMBIENTAL

Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



RESULTADOS

DESCRIPCION	UND.	
DENSIDAD MAXIMA=	gr/cm3	1.810
Optimo contenido de humedad=	%	14.51

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS-CIVIL-AMBIENTAL
Uriel Neira Calsin
DIRECTOR DE LA EPL CIVIL - LIRCAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - LIRCAY
AREA DE PRODUCCION Y SERVICIOS



PROYECTO : TESIS "DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS SUELOS EN EL BARRIO DE PUEBLO NUEVO, DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGION HUANCAMELICA"

SOLICITADO : BACH. HUAYRA HUAMAN TIMOTEO Y MONGE GALA RIDER WALTER

ALTITUD : 3,206 msnm

ENSAYO : CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

NORMA :

Procedencia : JR. LIMA

Fecha : 08/01/2016

Muestreo por : -----

Revisado por : Laboratorio de Mecanica de Suelos, Tecnologia de Concreto y Asfalto - UNH

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO(-)

Muestra N°: 1
Calicata N° C-01
Potencia: 1.80 m

CLASIFICACION DE SUELOS

CL

COHESION:

C= 0,015 Kg/cm2 Nq= 9,60

ANGULO DE FRICCION:

φ= 24 ° Nc= 19,32

PESO UNITARIO DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,67 gr/cm3 Ny= 9,44

PESO UNITARIO DEL SUELO BAJO EL NIVEL DE FUNDACION:

γm = 1,72 gr/cm3 Sy = 0,60

ANCHO DE LA CIMENTACION

B = 2 m sq = 1,45

LARGO DE LA CIMENTACION

L = 2 m Sc= 1,50

PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION

Df = 1 m

FACTOR DE SEGURIDAD

ES = 3

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_y N_y + \gamma D_f S_q N_q$$

CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

q(ult)= 3,404 Kg/cm2

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

q(adm)= 1,13 kg/cm2

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi$$


Ing. Uriel Nirma Cabán
CIP. Nº 76935

OBSERVACIONES:



PLANOS