

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA  
CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA,  
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE  
LAMBAYEQUE 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**MILTON JHOEL SILVA GUEVARA**

**ASESOR**

**Ing. EDUARDO ANTONIO LARREA WONG**

**Chiclayo, 2019**

## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño y aprecio para mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos y sobrinos por estar siempre presentes, por el cariño, apoyo y consideración que recibo por parte de ellos día a día.

A mis familiares y a todas las personas que me han apoyado y han hecho que este proyecto se realice con éxito.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, hermanos, familiares y amigos, por el apoyo, aliento y comprensión en cada proyecto que quiero realizar en la vida.

A mi casa de estudios “Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo”, por ser parte fundamental de mi formación profesional y personal.

A los docentes de la escuela de ingeniería Civil Ambiental, por los conocimientos, consejos y experiencias transmitidas en todos estos años de formación universitaria.

A mi asesor Ing. Eduardo Larrea Wong por su paciencia, apoyo y por sus conocimientos transmitidos para el desarrollo de esta tesis.

## **RESUMEN**

En la actualidad el distrito de Pomalca no cuenta con una infraestructura adecuada ni segura para el desarrollo de actividades físicas, deportivas, culturales y de recreación, es por ello que de acuerdo a su población surge la necesidad básica de tener este tipo de infraestructuras. El diseño de la Casa cultural de la Juventud. Garantizará infraestructuras adecuadas, seguras y económicas para el público usuario, el proyecto se justifica desde la una perspectiva económica, ambiental, social, técnica y científica. Tiene por objetivo general realizar la elaboración del expediente técnico de la Casa cultural de la Juventud Distrito de Pomalca. La investigación es descriptiva simple del tipo no experimental, teniendo como población al distrito de Pomalca. Así mismo, se usaron técnicas e instrumentos para recolectar datos, tales como: la observación directa, y el análisis de contenidos. El plan de procesamiento de datos abarco: la recopilación de información; obtención de materiales y ensayos al suelo para su clasificación; análisis y diseños de elementos estructurales, elaboración de planos por especialidades, metrados, presupuestos, programación de obra y la evaluación de impacto ambiental. Finalmente, se llegó a la conclusión que el diseño de la casa cultural de la juventud en el distrito de Pomalca garantiza que las infraestructuras son adecuadas, seguras y económicas para el público usuario.

**PALABRAS CLAVES:** Casa Cultural de la Juventud, Expediente Técnico.

## **ABSTRACT**

Currently, the Pomalca district does not have adequate or safe infrastructure for the development of physical, sports, cultural and recreational activities, which is why according to its population there is a basic need to have this type of infrastructure.

The design of the Casa Cultural de la Juventud. Ensure adequate, safe and economical infrastructure for the public user.

The project is justified from the economic, environmental, social, technical and scientific perspective. Its general objective is to prepare the technical file of the Cultural House of the Youth District of Pomalca.

The investigation is simple descriptive of the non-experimental type, having as population the district of Pomalca. Likewise, techniques and instruments are used to collect data, stories such as: direct observation, and content analysis. The data processing plan included: the collection of information; obtaining materials and soil tests for classification; analysis and design of structural elements, preparation of plans by specialties, metrados, budgets, work schedule and environmental impact assessment. Finally, he concluded that the design of the youth cultural house in the Pomalca district guarantees that the infrastructure is adequate, safe and economical for the user.

**KEYWORDS:** Cultural House of Youth, Technical file.

## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	MARCO TEÓRICO .....	6
2.1	ANTECEDENTES. ....	6
2.2	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS.....	7
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	11
2.3.1	Casa de la juventud .....	11
2.3.2	Proyecto Arquitectónico.....	11
2.3.3	Expediente técnico .....	11
2.3.4	Coliseo deportivo .....	11
2.3.5	Estudio de Mecánica de Suelos.....	12
2.3.6	Evaluación de Impacto Ambiental. ....	12
III.	METODOLOGÍA .....	12
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN. ....	12
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.3	POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO. ....	12
3.4	CRITERIOS DE SELECCIÓN. ....	12
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. ....	13
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	13
3.6.1	TÉCNICAS. ....	13
3.6.2	INSTRUMENTOS .....	14
3.6.3	FUENTES Y PROGRAMAS .....	15
3.7	PROCEDIMIENTOS.....	16
3.7.1	Ensayos de Penetración Estándar (Standar Penetration Test) SPT. ....	16
3.7.2	Ensayos de Laboratorio.....	21
3.7.3	Estructuración.....	26
3.7.4	Predimensionamiento.....	28
3.7.5	Metrado de Cargas .....	30
3.7.6	Análisis Sísmico.....	34
3.7.7	Análisis Estático.....	38

3.7.8	Análisis Dinámico.....	38
3.7.9	Control de Desplazamientos.....	39
3.7.10	Condiciones generales de diseño.....	40
3.7.11	Diseño de Cimentación. ....	41
3.7.12	Diseño de Vigas. ....	44
3.7.13	Diseño de Columnas.....	46
3.7.15	Diseño de Coliseo.....	49
3.7.16	Elección de Cobertura .....	51
3.7.17	Diseño de Tribuna. ....	52
3.7.18	Diseño de Escalera .....	52
3.7.19	Diseño de Cisterna .....	53
3.8	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	53
3.9	MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	55
3.10	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	55
IV.	RESULTADOS .....	56
4.1	ESTUDIOS BÁSICOS DEL PROYECTO.....	56
4.1.1	Estudio topográfico. ....	56
4.1.2	Registro del viento. ....	57
4.1.3	Registro de las precipitaciones.....	57
4.1.4	Sondeos .....	57
4.1.5	Resultados Estudio de Mecánica de Suelos. ....	59
4.1.6	Diseño Sismoresistente. ....	59
4.1.7	Modelamiento de elementos estructurales. ....	60
4.1.8	Control de desplazamientos. ....	62
4.1.9	Fuerza cortante mínima.....	63
4.1.10	Diseño de Cimentación. ....	65
4.1.11	Diseño de vigas atado.....	66
4.1.12	Diseño de Cisterna. ....	66
4.1.13	Diseño de Vigas. ....	67
4.1.14	Diseño de Columnas.....	70
4.1.15	Diseño de Losa Aligerada dos direcciones. ....	72
4.1.16	Diseño de Coliseo.....	72
4.1.17	Diseño de Tribuna. ....	73

4.1.18 Diseño de Escalera. ....	73
4.1.19 Diseño de Losa Deportiva. ....	73
4.1.20 Diseño de Instalaciones Eléctricas. ....	73
4.1.21 Diseño de Instalaciones Sanitarias. ....	74
4.1.22 Diseño de Drenaje Pluvial. ....	74
4.1.23 Presupuesto Casa Cultural de la Juventud. ....	77
4.1.1 Programación de Obra. ....	78
4.1.2 Relación de equipo mínimo. ....	78
4.1.3 Evaluación de Impacto Ambiental. ....	81
V. DISCUSIÓN. ....	81
VI. CONCLUSIONES. ....	83
VII. RECOMENDACIONES. ....	85
VIII. REFERENCIAS. ....	86
IX. ANEXOS. ....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 Cuadro de operacionalización de variables. ....	13
TABLA N° 2 Valores de n según tipo de martillo y procedimiento usado.....	18
TABLA N° 3 Factor de correlación por longitud de varilla.....	18
TABLA N° 4 Factor de correlación por resistencia interna del tomamuestra.....	18
TABLA N° 5 Factor de correlación por diámetro de penetración. ....	19
TABLA N° 6 Factores de correlación por ángulo de fricción, módulo de elasticidad .	20
TABLA N° 7 Espesores típicos y luces máximas .....	29
TABLA N° 8 Peso unitario por tipo de material. ....	31
TABLA N° 9 Carga viva repartida por uso.....	31
TABLA N° 10 Factores de forma .....	33
TABLA N° 11 Factores de carga interior de viento.....	33
TABLA N° 12 Factores de Zona.....	34
TABLA N° 13 Clasificación de los perfiles de suelo.....	35
TABLA N° 14 Factores de Suelo. ....	35
TABLA N° 15 Periodos $T_p$ y $T_I$ .....	36
TABLA N° 16 Factor “U” Categoría de la edificación.....	36
TABLA N° 17 Sistemas Estructurales. ....	37
TABLA N° 18 Categoría y regularidad de la edificación. ....	37
TABLA N° 19 Límites de distorsión de entrepiso. ....	38
TABLA N° 20 Datos del suelo donde se va a cimentar .....	42
TABLA N° 21 verificación de zapatas por Q admisible.....	43
TABLA N° 22 Cargas por combos actuantes en la columna. ....	47
TABLA N° 23 Verificación por cortante por viga en losa. .....	49
TABLA N° 24 Selección y separación entre coberturas. ....	52
TABLA N° 25 Matriz de Consistencia. ....	55
TABLA N° 26 Coordenadas de puntos delimitantes del terreno. ....	56
TABLA N° 27 Coordenadas de puntos explorados. ....	57
TABLA N° 28 Información de sondeos.....	58
TABLA N° 29 Resumen de elaboración de estudio de mecánica de suelos.....	59
TABLA N° 30 Parámetros para diseño sismoresistente.....	59
TABLA N° 31 Desplazamientos módulo 01 Taller de danza .....	62

TABLA N° 32 Desplazamientos módulo 02 Biblioteca .....	62
TABLA N° 33 Desplazamientos módulo 02 Cocina .....	63
TABLA N° 34 Desplazamientos módulo 02 Entrada .....	63
TABLA N° 35 Desplazamientos módulo 03.....	63
TABLA N° 36 Fuerza Cortante Mínima módulo 01 Taller de danza .....	63
TABLA N° 37 Fuerza Cortante Mínima módulo 02 Biblioteca .....	64
TABLA N° 38 Fuerza Cortante Mínima módulo 02 Cocina .....	64
TABLA N° 39 Fuerza Cortante Mínima módulo 04 Entrada .....	64
TABLA N° 40 Fuerza Cortante Mínima módulo 03.....	64
TABLA N° 41 Resultado diseño de la cimentación.....	65
TABLA N° 42 Resultado diseño de vigas de atado. ....	66
TABLA N° 43 Resultado Diseño de cisterna.....	66
TABLA N° 44 Resultado diseño de vigas Módulo I.....	67
TABLA N° 45 Resultado diseño de vigas Módulo II .....	68
TABLA N° 46 Resultado diseño de vigas Módulo III.....	69
TABLA N° 47 Condiciones para el cálculo de longitud de desarrollo. ....	70
TABLA N° 48 Cálculo del longitud de desarrollo por compresión y tracción. ....	70
TABLA N° 50 Diseño de acero para una columna. ....	70
TABLA N° 50 Resultado del diseño de columnas.....	71
TABLA N° 51 Resumen de resultados por diseño a compresión. ....	72
TABLA N° 52 Resumen de resultados por diseño a tracción. ....	72
TABLA N° 53 Diseño de Canaleta de Techo. ....	75
TABLA N° 54 Diseño de Canaleta de Piso.....	76
TABLA N° 55 Presupuesto general y por módulo del proyecto.....	77
TABLA N° 56 Equipamiento mínimo módulo I.....	78
TABLA N° 57 Equipamiento mínimo módulo II.....	79
TABLA N° 58 Equipamiento mínimo módulo III. ....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 Plano de arquitectura con la distribución por módulos .....	28
FIGURA N° 2 Mapa de zonificación del Perú .....	34
FIGURA N° 3 Espectro por SDX .....	39
FIGURA N° 4 Espectro por SDy .....	39
FIGURA N° 5 Desplazamiento por SEX en la estructura programa Sap 2000. ....	40
FIGURA N° 6 Modelo de zapatas con Spring (módulo de Balastro.) .....	42
FIGURA N° 7 Predimensionamiento de zapatas. ....	43
FIGURA N° 8 Sección de viga rectangular en el momento de la falla. ....	44
FIGURA N° 9 Envolvente en vigas M33.....	45
FIGURA N° 10 Diagrama de Iteración X-X.....	47
FIGURA N° 11 Diagrama de Iteración Y-Y .....	48
FIGURA N° 12 Losa Equivalente. ....	48
FIGURA N° 13 Ubicación de los puntos donde se realizó los sondeos (SPT).....	58
FIGURA N° 14 Deformación del arco por viento1.....	60
FIGURA N° 15 Deformación del arco por viento 2.....	60
FIGURA N° 16 Deformación del arco por viento 3.....	60
FIGURA N° 17 Modelamiento módulo 01 Taller de danza.....	60
FIGURA N° 18 Modelamiento módulo 02 Biblioteca.....	61
FIGURA N° 19 Modelamiento módulo 02 Cocina.....	61
FIGURA N° 20 Modelamiento módulo 02 Entrada.....	61
FIGURA N° 21 Modelamiento módulo 03 .....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1 CUADROS.....	89
ANEXO N° 2 DOCUMENTOS.....	92
ANEXO N° 3 FOTOGRAFÍAS .....	99
ANEXO N° 4 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	103
ANEXO N° 5 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE SEGURIDAD.	187
ANEXO N° 6 MATRIZ DE LEOPOLD.....	236
ANEXO N° 7 PRESUPUESTO EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	237
ANEXO N° 8 MEMORIAS DE CÁLCULO .....	238
ANEXO N° 9 MEMORIAS DESCRIPTIVAS .....	239
ANEXO N° 10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. ....	240
ANEXO N° 11 PLANTILLA DE METRADOS.....	241
ANEXO N° 12 PRESUPUESTOS .....	242
ANEXO N° 13 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS. ....	243
ANEXO N° 14 FÓRMULAS POLINÓMICAS.....	244
ANEXO N° 15 RELACIÓN DE MATERIALES .....	245
ANEXO N° 16 EQUIPAMIENTO MÍNIMO .....	246
ANEXO N° 17 CÁLCULO DE GASTOS GENERALES.....	247
ANEXO N° 18 CÁLCULO DEL BOTADERO .....	248
ANEXO N° 19 CRONOGRAMAS.....	249
ANEXO N° 20 PLANOS .....	250

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy día, el adolescente busca que hacer, donde divertirse, y lo encuentran fácilmente en el cine, en la televisión, en los restaurantes de comidas rápidas, en conciertos, en playas o en discotecas, lugares donde no siempre se va a hacer un entrenamiento físico positivo. Por lo tanto, para que el ejercicio físico forme parte de la cultura del individuo, debe empezar con esta desde una temprana edad; de modo tal que el niño logre interiorizar su importancia. Un niño al que no se le brinden esas oportunidades, no tendrá el desarrollo motor deseado, huirá de toda actividad física, excusándose ante él y ante la sociedad de muy diferentes maneras para no realizarla. [1]

Los programas físicos le ofrecen a esta población un espacio estable donde ubicarse, brindándoles resultados concretos y precisos, donde puedan marcarse metas y comprobar los resultados. También satisface sus necesidades de compromiso, de iniciativas, de superación y de responsabilidades. En los lugares donde se realizan estos programas, brindan la oportunidad de reunirse con otros jóvenes de su edad, que tienen los mismos objetivos y participar para obtener logros. La agresividad de su edad puede ser canalizada mediante los programas de entrenamiento. [1]

Por eso, la importancia de introducir en esta población juvenil principalmente, un sistema de vida dinámico donde se lleve a cabo una actividad física adecuada, periódica, programada y bien prescrita, como una herramienta básica para conseguir y preservar la salud, ya que los innumerables beneficios fisiológicos, metabólicos, anatómicos, cognitivos, sociales y académicos que representa son inobjtables. [2]

La práctica regular de deportes y juegos desde la primera infancia y durante la adolescencia es esencial para el desarrollo físico, mental, psicológico y social. La participación en actividades deportivas puede fortalecer la salud de la infancia, mejorar el rendimiento escolar y contribuir a reducir el nivel efectos perniciosos del tabaco, el alcohol, drogas y la delincuencia. [3]

En Perú, según los resultados del presente semestre en análisis (setiembre 2016 - febrero 2017), los departamentos con mayor percepción de inseguridad son: Cajamarca (94,4%), Arequipa (93,9%), Huancavelica (93,4%), Lambayeque (93,3%), Cusco (93,2%), Madre de Dios (92,9%), Tacna (92,7%), Puno (92,3%), Pasco (91,5%), Lima (91,2%), así como Provincia de Lima (91,5%) y Provincia Constitucional del Callao (91,0%). [4]

El distrito de Pomalca se encuentra aproximadamente a 10 minutos de la ciudad de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque, su población proyectada para el año 2015 asciende a un total de 25 323 habitantes [5], de los cuales, el total de población entre niños y jóvenes es de 10777 habitantes; 5338 son varones y 5439 son mujeres.

Pomalca, está en pleno desarrollo socio económico y social, es un centro de atracción turística, consecuentemente existe afluente de público y vehículos, que acuden en visita a las zonas turísticas de: Ventarrón, Huaca San Juan y centro de la ciudad (mercado, restaurantes, bares, cantinas Parque Principal.) La problemática se hace visible en el tema de Seguridad Ciudadana, focalizándose los siguientes actos: Desorden e informalidad del comercio ambulatorio, Desorden e informalidad en el sistema de transporte menor (Moto taxis), Hurtos y robos, delincuencia juvenil que se ve en aumento. [6]

De acuerdo a la población que tiene Pomalca y según los requerimientos necesarios que se encuentran en el Sistema Nacional de Estándares Urbanísticos, el distrito tiene la necesidad de contar con un equipamiento requerido de canchas de usos múltiples, y lugares para el desarrollo de actividades culturales que estén al servicio de la población.

EL proyecto de la Casa Cultural de la Juventud tiene como área de influencia la zona Urbana y Rural del distrito de Pomalca que comprende una cantidad de 27 Centros poblados.

En la actualidad el distrito no cuenta con una infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades físicas y de recreación para la población juvenil, por ello es también una necesidad básica tener un lugar adecuado para desarrollarlas.

El dirigente del centro poblado Torres Belón en Pomalca menciona que "Falta un lugar para que los jóvenes no se pierdan en los vicios, como una casa comunal;

también carecemos de un hospital, un mercado y otros lugares más", manifestó Sánchez Cubas. [7]

La falta de infraestructura se hace visible en el estado actual y operativo de lugares recreativos existentes para el uso de la población. Los centros recreativos en el distrito de Pomalca no se encuentran en condiciones óptimas para el uso y el buen desarrollo de actividades deportivas y culturales que la población necesita.

Pomalca cuenta con un estadio que es propiedad de la Empresa Agroindustrial Pomalca, el estadio no se encuentra disponible al público, este solo se utiliza para el entrenamiento de un equipo de futbol local, las instalaciones no son la óptimas para de adecuado desarrollo de las actividades deportivas, cuenta únicamente una cancha y dos arcos; la parte del ingreso a las instalaciones se encuentra con desmonte, y el lugar de los camerinos no se encuentran techados. **(VER FOTOGRAFÍAS 3.1 Y 3.2)**

Existen también losas deportivas las cuales están al servicio de toda la población pero que no se encuentran en condiciones óptimas ya que los accesorios que son parte de estas losas como los arcos y tableros están corroídos. Las losas deportivas también son usadas generalmente por estudiantes de instituciones educativas cercanas. Estas losas deportivas son la del Centro Poblado La Unión **(VER FOTOGRAFÍAS 3.3 Y 3.4)**, Losa deportiva del Sector Miraflores **(VER FOTOGRAFÍA 3.5)** y la losa Deportiva Tanque Elevado. **(VER FOTOGRAFÍA 3.6)**

Pomalca no cuenta con un lugar adecuado por el desarrollo de actividades culturales y sociales lo cual hace que la población realice este tipo de actividades únicamente en calles cercanas al parque principal del distrito y esto hace que la realización de este proyecto sea de gran necesidad para la población. **(VER FOTOGRAFÍA 3.7 y 3.8)**

Por tal motivo la intención del desarrollo de este proyecto es que se realice la elaboración del expediente técnico de la Casa Cultural de la juventud en el distrito de Pomalca, a partir del proyecto arquitectónico aprobado por la municipalidad; la cual brinde seguridad, comodidad y que sea eficiente para que la población pueda desarrollar principalmente actividades físicas y de recreación y así lograr la integración y contribuir a reducir el nivel de delincuencia.

Los objetivos específicos que se han considerado son:

Elaborar el Estudio de Mecánica de Suelos, con la finalidad de determinar sus condiciones para el diseño.

Realizar el análisis y diseño los elementos estructurales de concreto armado y elementos de acero de la Casa Cultural de la Juventud del distrito de Pomalca, basándose en los planos del proyecto arquitectónico.

Analizar la solución más adecuada para el drenaje pluvial.

Elaborar los componentes del expediente técnico: metrados, costos y presupuestos, planos por especialidades y cronograma de ejecución de obra.

Evaluar el impacto ambiental del proyecto.

El presente proyecto de aplicación surge como repuesta a la necesidad de la falta de infraestructura y de proyectos que estén relacionados directamente con la mejora de la calidad de vida de la población de Pomalca, el de dar mayor énfasis en proyectos que sean relevantes y de gran necesidad para la población; como es el caso de centros de recreación e integración (Casa Cultural de la Juventud) el cual tiene un gran aporte para el desarrollo personal, físico y cultural de las personas usuarias de este proyecto.

En el **aspecto social**, el proyecto a realizar beneficia a una población que asciende a un total de 25 323 habitantes [8], de los cuales, el total de población entre niños y jóvenes es de 10777 habitantes; 5338 son varones y 5439 son mujeres.

Es de gran importancia porque tiene la finalidad de brindar a los ciudadanos una infraestructura en la cual puedan desarrollar actividades físicas, de recreación e integración, actividades culturales; en la cual se busca promover el aprovechamiento del deporte con fines de esparcimiento, recreación y desarrollo de la comunidad Procurando la integración, descanso y creatividad principalmente de la población juvenil del distrito de Pomalca.

La importancia de este proyecto radica también en reducir la problemática que se hace visible en el tema de Seguridad Ciudadana, focalizándose los siguientes actos: Desorden e informalidad del comercio ambulatorio, Desorden e informalidad en el sistema de transporte menor (Moto taxis), Hurtos y robos, delincuencia juvenil (Ver CUADRO N.º 01.) [6]

En el **aspecto técnico**; resulta provechoso realizar este proyecto de aplicación, ya que al desarrollarse el expediente técnico de la Casa de la Juventud en el distrito de Pomalca; se aplicarán todos los conocimientos de manera integral para poder presentar el conjunto de documentos que son de carácter técnico y/o económico que permita la adecuada ejecución de la obra. [9]; Este conjunto de documentos consisten en la presentación de memorias descriptivas, especificaciones técnicas, planos de ejecución, metrados, presupuestos de obra o valor referencial, análisis de precios unitarios, calendario de avance, formulas polinómicas así también como el estudio de suelos y de impacto ambiental.

En el **aspecto económico**; el proyecto es de mucha importancia para la población ya que aporta al desarrollo personal de la comunidad y está respaldado con el presupuesto que cuenta a la municipalidad distrital de Pomalca para su ejecución de infraestructura en dicha localidad.

Con la ejecución de este proyecto se podrían desarrollar campeonatos, actividades culturales, sociales con gran concurrencia de público que generara mayores negocios como puestos de comida, bebidas y otro tipo de negocios existentes en la zona por lo tanto un crecimiento económico en la periferia del proyecto.

En el **aspecto Ambiental**; El estado actual del terreno destinado para el desarrollo del proyecto es un punto infeccioso que perjudica a la población más cercana al desarrollo del proyecto ya que al encontrarse descampado genera un problema con respecto a la acumulación de basura que generan contaminación de suelo y del aire; así también parte del terreno se encuentra con plantaciones de caña de azúcar el cual es un punto de proliferación de insectos que afecta a la población cercana.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES.

**Augusto Claudet, Jesús Eduardo. *Coliseo Deportivo Multiusos en Lima Norte*. Tesis de Licenciatura. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Arquitectura. 2015. [10]**

En esta tesis se desarrolla un trabajo de investigación en el cual muestra diferentes tipos de coliseos, muestra ventajas y desventajas así también lineamientos para el diseño. En esta investigación se define y se clasifica los tipos de coliseos. También se hace un análisis comparativo con proyectos similares a nivel mundial. Establece los ambientes y los usuarios de dichas instalaciones.

**Espino Reluce, Víctor Javier. *Coliseo Deportivo*. Universidad Nacional Federico Villarreal Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 2011. [11]**

En esta investigación nos muestra la clasificación de coliseos de acuerdo a su uso y las actividades deportivas que se van a realizar en dicha estructura, así también como las pautas para identificar todos los componentes básicos que debe tener el proyecto. Hace una descripción del uso adecuado y los mobiliarios a usar en cada uno de los ambientes. Explica cada parte de los componentes tanto en las canchas deportivas, así como en los lugares que específicamente van a ser usados por los espectadores, deportistas, almacenes, centros de control y seguridad.

**Terán Ramallo, Aleyda. *Cálculo y diseño estructural coliseo cerrado colegio la Salle*. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Oruro. 2007. [12]**

El desarrollo de la tesis se basa en realizar el cálculo estructural del coliseo cerrado para su posterior diseño de todos los elementos estructurales del coliseo; además realiza un estudio de suelos para el diseño de las cimentaciones.

Se presenta el análisis y comparación de costos y tiempos entre el uso de concreto armado y concreto prefabricado (losa hueca pretensada) para las graderías del coliseo. Al final presenta el resultado del diseño una

estructura arquitectónicamente y estructuralmente correcta, agradable a la vista, funcional y que sea capaz de brindar al mismo tiempo comodidad y seguridad.

**Zambrano Santillán, María José. *Diseño de un coliseo cerrado para el Complejo Deportivo del Cantón Coronel Marcelino Maridueña. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad De Arquitectura Y Diseño. 2014.* [13]**

Este proyecto realizo un estudio y análisis de espacios deportivos de acuerdo a las necesidades de los pobladores llegado a establecer el diseño del coliseo el cual cumple con requerimientos de seguridad en casos de emergencias y con áreas que están diseñadas específicamente para la inclusión e interacción de personas con discapacidad física logrando de esta manera el fácil acceso para practicar y disfrutar de la recreación.

**Ramos Rugel, Maritza. *Análisis técnico y económico de losas de entrepiso. Tesis de Licenciatura. Universidad de Piura. 2002* [14]**

El de esta tesis es determinar las diferencias entre las losas compuestas con las láminas colaborantes, las losas aligeradas en una y dos direcciones y las losas compuestas con viguetas pretensadas, determinando las luces que se pueden cubrir con estos sistemas bajo ciertas condiciones de servicio; en la cual también describe la metodología a seguir para los diseños.

## **2.2 BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS.**

Para el proyecto propuesto se hace mención a investigaciones, reglamentos y bases teóricas importantes y actualizadas sobre el problema de estudio en este caso la elaboración de un expediente técnico

***Norma Cargas – Perú, E020, 2006.* [15]**

En esta norma del Reglamento Nacional de edificaciones se muestran todas las disposiciones de cargas como carga muerta, carga viva, carga de viento, etc.; a las cuales la estructura será sometida como consecuencia de su uso para el cual ha sido proyectada. Estas cargas actuarán en combinaciones ya establecidas, y no debe causar esfuerzos ni deformaciones que excedan el establecido para cada material estructural.

***Norma sísmica - Perú, E030, 2018.***[16]

La Norma establece requisitos mínimos para que las infraestructuras diseñadas tengan un desempeño sísmico acorde con principios que nos ayuden a prevenir la pérdida de vidas humanas, asegurando la continuidad de los servicios básicos y minimizando los daños a la propiedad. La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.

***Norma de Suelos y Cimentaciones - Perú, E050, 2006.*** [17]

La norma tiene por objetivo establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos, con fines de cimentación de en diferentes tipos de obras e infraestructuras. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras.

***Norma de Concreto Armado - Perú, E060, 2009.*** [18]

La norma fija requisitos mínimos para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, pre esforzado y simple. Los planos y las especificaciones técnicas del proyecto estructural presentado deberán cumplir con todos los lineamientos exigidos por esta norma.

***Norma de Estructuras Metálicas – Perú. E090, 2006.*** [19]

En esta Norma de diseño, se especifica y se habla de la producción y montaje de estructuras metálicas destinadas para edificaciones; se acepta los criterios de métodos por factores de carga y resistencia (LRFD) así como también el método por esfuerzos permisibles (ASD).

***Norma de Instalaciones Sanitarias para edificaciones – Perú., IS010, 2014.*** [20]

Contiene los requerimientos mínimos para realizar diseños de instalaciones sanitarias para edificaciones.

El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado en coordinación con todos los profesionales involucrados en el proyecto

como arquitecto e ingeniero responsable del diseño de las estructuras, para poder considerar oportunamente las condiciones más adecuadas para la ubicación de ductos y tuberías de tal manera que no comprometan los elementos estructurales.

***Norma de Instalaciones Eléctricas para edificaciones- Perú, EM010, 2014.*** [21]

Esta Norma contiene los requisitos para las instalaciones eléctricas interiores que están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida hasta los puntos de utilización. Las instalaciones eléctricas interiores deben ajustarse a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones, especialmente las reglas de protección contra el riesgo eléctrico.

**Expediente Técnico de Obra, Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado –Perú. 2012.** [9]

En esta producción se muestra información para la contratación de obras públicas del estado en la cual está comprendido el desarrollo y las especificaciones, documentos de carácter técnico y principales componentes en el desarrollo de un expediente técnico.

**McCormac, Jack y Russell H. Brown. “Diseño de Concreto Reforzado”. México.: Editorial Alfaomega. 2011** [22]

En este libro se muestra toda la teoría necesaria y conceptos básicos para el diseño de elementos estructurales de concreto reforzado; así también las especificaciones, cargas actuantes, métodos de diseño para los diferentes elementos estructurales presentes en una infraestructura.

**McCormac, Jack y Stephen Csernak. “Diseño de Estructuras de Acero”. México.: Editorial Alfaomega. 2011** [23]

En este libro se muestra toda la teoría necesaria y conceptos básicos para el diseño de elementos estructurales de acero; así también las

especificaciones, cargas actuantes, métodos de diseño, el tipo de conexiones a usar.

**Juárez, Eulalio, Alfonso Rico. “*Mecánica de Suelos Tomo I Fundamentos de la Mecánica de Suelos*”. México.: Editorial Limusa. 2011 [24]**

En esta edición del libro se muestra todas las características, propiedades y condiciones que se presentan en la mecánica de suelos y que son necesarios para tener en cuenta en el diseño de elementos estructurales, cimentaciones. Así también en este libro se muestra la metodología para poder clasificar los suelos de acuerdo a los materiales que lo conforman.

**Conesa, Vicente. “*Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*”. Madrid.: Editorial Mundiprensa. 2010 [25]**

El libro está estructurado en dos apartados. En el primero se define la Tipología de los impactos y de las Evaluaciones de Impacto Ambiental que se relacionan a Normativas ambientales; se señalan las Metodologías utilizadas. En el apartado segundo se propone y desarrolla una metodología detallada para la ejecución de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

**Braja, Das. “*Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica*”. Madrid.: Editorial Cengage Learning. 2013 [26]**

Este libro nos da a conocer las particularidades de la ingeniería geotécnica, describe detalladamente las principales características del suelo así también los procedimientos a seguir para el desarrollo de los ensayos que se necesita hacer a una muestra de suelo para poder encontrar sus características tanto físicas como mecánicas. También se hace desarrollar detalladamente el tema de cimentaciones tanto superficiales como profundas.

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

### **2.3.1 Casa de la juventud**

En la referencia [9] define a las casas de la juventud como un espacio en donde niños, jóvenes y adultos realizan actividades culturales recreativas, deportivas disfrutando su tiempo libre participando en programas y actividades que les permite desarrollarse en el ámbito político, cultural y económico de la ciudad.

### **2.3.2 Proyecto Arquitectónico**

En la referencia [9] clasifica al proyecto arquitectónico como una serie de documentos en los cuales se informa sobre el diseño de una edificación que tiene por finalidad la ejecución de la obra, se expresa mediante memoria de cálculo, planos y especificaciones.

### **2.3.3 Expediente técnico**

En la referencia [9] se define al expediente técnico como un conjunto de documentos en los cuales se pone de manifiesto las características, requisitos y especificaciones que una edificación debe tener para su ejecución. Está compuesto por: planos por especialidades, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos, análisis de precios unitarios, cronograma de ejecución y memoria descriptivas, fórmula polinómica, así también comprende la realización de estudios técnicos como: de suelos, de impacto vial, de impacto ambiental, geológicos, etc.

### **2.3.4 Coliseo deportivo**

En la referencia [10] se refiere al coliseo deportivo como un área completamente techada que puede ser de forma circular y ovalada que está destinada para espectáculos, eventos deportivos y culturales y también para conciertos y obras teatrales

### **2.3.5 Estudio de Mecánica de Suelos.**

En la referencia [17] manifiesta que el estudio de mecánica de suelos es un conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio que objeto estudiar el comportamiento de los suelos.

### **2.3.6 Evaluación de Impacto Ambiental.**

En la referencia [25] define a la evaluación de impacto ambiental como un procedimiento que tiene por objetivo la identificación, e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos sobre el medio ambiente.

## **III. METODOLOGÍA**

### **3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación puede clasificarse:

De acuerdo al tipo de investigación es No experimental.

De acuerdo al nivel de la investigación es descriptiva simple.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

De acuerdo al diseño de la investigación es cuantitativa debido a que dentro del plan de acción propuesto se registraron hechos que se pueden cuantificar y analizar para verificar la certeza de la hipótesis

### **3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO.**

Está constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará, siendo el distrito de Pomalca en la provincia de Chiclayo.

### **3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

No se realizó ningún tipo de selección para determinar la población y muestra ya que el proyecto cuenta con un terreno destinado para su ejecución.

Para la elaboración del estudio de mecánica de suelos el criterio de selección se basó en los requerimientos de norma E050 de suelos y cimentaciones logrando realizar un total de 6 sondeos para su posterior análisis.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

TABLA N° 1 Cuadro de operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
EL DISEÑO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	Perfil Estratigráfico	Observación directa	Perfil Estratigráfico
		Nivel Freático	Observación directa	Ensayo SPT
		Clasificación de Suelo	Observación directa	Carta SUCS
		Capacidad portante	Observación directa	Ensayo SPT
		Asentamiento	Observación directa	Ensayo consolidación
	DISEÑO ESTRUCTURAL	Predimensionamiento	Planta estructural	Control de derivas
		Análisis Estructural	Memoria de cálculo	Diag. momentos, cortant. y axial
		Diseño Final	Planos Estructurales	Planos Estructurales
	DISEÑO DE INST. ELECTRICAS	Demanda Eléctrica	Equipamiento, potencia instalada	Memoria de cálculo
		Cálculos Eléctricos	Amperaje, Pérdida de carga	Memoria de cálculo
		Diseño Final	Planos eléctricos	Planos eléctricos
	DISEÑO DE INST. SANITARIAS	Dotación	Equipamiento, presión constante	Memoria de cálculo
		Cálculos sanitarios	Redes de distribución	Hojas de cálculo
		Diseño Final	Presión, pérdida de carga	Planos sanitarios
EXPEDIENTE TÉCNICO	MEMORIAS	Cantidad de metrados	Hoja de metrados	Hoja de metrados
		Costos y Presupuestos	Costo unitarios actuales	Presupuesto
		Planificación de Obra	Ruta crítica	Cronograma
		Especificaciones técnicas	Calidad y Seguridad	Especificaciones técnicas
		Impacto Ambiental	Evaluación de impacto ambiental	Matrices de EIA
	PLANOS	Diseños Finales	Planos finales	Planos Finales

Fuente: Fuente Propia

### 3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.6.1 TÉCNICAS.

**Observación directa.** Mediante la observación de las variables en su contexto natural para obtener la información necesaria para la elaboración del proyecto de investigación.

**Análisis de contenido.** Mediante la interpretación de la información obtenida de los diferentes ensayos, normativa y fuentes bibliográficas

### **3.6.2 INSTRUMENTOS**

#### **ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS.**

##### **Ensayo de Penetración Estándar SPT.**

El método de ensayo de penetración estándar se realizará según la norma técnica N.T.P.339.133

Equipos: Trípode, motor, polea, martillo, cuerda, cañas guía, muestreador.

##### **Ensayo de contenido de humedad del suelo**

El ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.127. Se usa los siguientes equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza, guantes.

##### **Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.**

El ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.128. Equipos: Tamices, balanza, horno, pala, cucharas, agregados.

##### **Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.**

El ensayo se realizará mediante la norma técnica peruana N.T.P. 339.129. Equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza, copa de Casagrande, ranurador, calibrador, superficie de rodadura.

##### **Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.**

El ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.152

Equipos: balanza analítica, vasos de precipitado de 25 ml, pipeta de 10 ml, agua destilada, potenciómetro, solución amortiguadora de pH 7 y 4, Agitadores magnéticos.

##### **Método de Ensayo para Gravedad Específica.**

Este ensayo se realizará según la norma técnica peruana ASTM D854. Equipos: Balanza con aproximación de  $\pm 0.01$  gr, Fiola (frasco volumétrico) 500cm<sup>3</sup>, Pipeta, guantes.

### **Método de ensayo para el análisis químico de suelos: Cloruros y sulfatos.**

Este ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.177 y N.T.P. 339.178

Equipos: papel filtro, dos probetas cilíndricas graduadas, taras, horno balanza de 0.1gr de precisión

### **3.6.3 FUENTES Y PROGRAMAS**

Para el desarrollo de la presente tesis se ha recurrido a obtener la información necesaria de las siguientes fuentes bibliográficas que a continuación se mencionan:

Bibliografía referente al tema en desarrollo.

Norma técnica E-0.20: Cargas del RNE.

Norma técnica E-0.30: Diseño Sismo resistente del RNE.

Norma técnica E-0.50: Suelos y Cimentaciones del RNE.

Norma técnica E-0.60: Concreto Armado del RNE.

Norma técnica E-0.90: Estructuras Metálicas del RNE.

Norma técnica IS-0.10: Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del RNE.

Norma técnica IM-0.10: Instalaciones Eléctricas para Edificaciones del RNE.

Manual of Steel Construction: Load & Resistance Factor Design.

### **PROGRAMAS DE CÓMPUTO.**

-AutoCad vs 15: Para realizar los planos respectivos de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias.

-S10: Para realizar el análisis del presupuesto y costos unitarios.

-SAP2000 vs 19: Para realizar el análisis estructural del proyecto.

-Ms Project: Para realizar la programación de ejecución de obra.

-Microsoft Office:

Excel: Para la elaboración de formatos de cálculo estructural.

Word: Para la elaboración y desarrollo del informe de tesis.

Power Point: Para la presentación y exposición de tesis.

## 3.7 PROCEDIMIENTOS

### 3.7.1 Ensayos de Penetración Estándar (Standar Penetration Test) SPT.

Este método permite obtener parámetros de resistencia del suelo tales como: el ángulo de fricción, la cohesión, la resistencia al corte no drenado y algunos parámetros de deformabilidad como el módulo de Young, a partir de correlaciones propuestas por diferentes autores.[26]

El método ha sido estandarizado desde 1958, con varias revisiones (ASTM D-1586) y consiste en hincar un toma muestras partido de 18" ( 45 cm) de largo, colocado al extremo de una varilla AW, por medio de un peso (martillo) de 140 lb (63.5 Kg) que se deja caer libremente desde una altura de 30" (76 cm) anotando los golpes necesarios para penetrar cada 6" (15 cm). El valor normalizado de penetración de N es para 12" (1 pie =30 cm), se expresa en golpes/pie. [26]

#### ✓ Factores de correlación

A los resultados del ensayo se le debe aplicar una serie de correcciones que hacen variar ligeramente al valor N que se ha obtenido en campo para obtener un valor de N corregido el cual es llamado también N<sub>60</sub> y se usa los siguientes factores de corrección:

$$N_{60} = N_{campo} * C_N * n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5$$

**Donde:**

**N<sub>60</sub>** Es el valor del N de campo corregido.

**C<sub>N</sub>** Factor de corrección por la sobrecarga efectiva del suelo.

**n<sub>1</sub>** Factor de corrección por energía del martillo.

**n<sub>2</sub>** Factor de corrección por longitud de varilla.

**n<sub>3</sub>** Factor de corrección por resistencia interna del toma muestra.

**n<sub>4</sub>** Factor de corrección por diámetro de la perforación.

**n<sub>5</sub>** Factor de corrección por nivel freático.

✓ **Factor de corrección por la sobrecarga efectiva del suelo.**

En suelos granulares, el valor N60 se ve afectado por la presión de sobrecarga efectiva,  $\sigma'_0$ . Por esa razón, el valor N60 obtenido a partir de la exploración de campo bajo diferentes presiones efectivas de sobrecarga debe ser cambiado para corresponder a un valor estándar de  $\sigma'_0$ .

Se han propuesto muchas relaciones empíricas para CN. Algunas de ellas se dan a continuación. Las relaciones más comúnmente citadas son las dadas por Liao y Whitman (1986) y Skempton (1986).

- Relación de Liao y Whitman (1986):

$$C_N = \left( \frac{p'_a}{\sigma'_0} \right)^{0.5}$$

**Donde:**

$p'_a$  Es la presión atmosférica (1 kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma'_0$  Presión efectiva de sobrecarga ( $\gamma h$  en kg/cm<sup>2</sup>)

✓ **Factor de corrección por energía del martillo**

El factor representa el rendimiento del impacto del martillo sobre el cabezal de golpeo,

$$n_1 = \frac{ER}{ERS}$$

**Donde:**

**ER** porcentaje de energía de golpeo obtenido por medios automáticos.

**ERS** es aproximadamente 60%

TABLA N° 2 Valores de n según tipo de martillo y procedimiento usado

País	Tipo de Martillo	Lanzamiento del martillo	N1 (%)
Japón	Anillos	Caída libre	78
	Anillos	Cuerda y polea	67
Estados Unidos	Seguridad	Cuerda y polea	60
	Anillos	Cuerda y polea	45
Argentina	Anillos	Cuerda y polea	45
China	Anillos	Cuerda y polea	60
	Anillos	Cuerda y polea	60

Fuente: Brajas M Das 2011

✓ **Factor de corrección por longitud de varilla.**

TABLA N° 3 Factor de correlación por longitud de varilla.

Longitud de varilla (m)	n2
>10	1
6-10	0.95
4-6	0.85
0-4	0.75

Fuente: Brajas M Das 2011

✓ **Factor de corrección por resistencia interna del toma muestras.**

TABLA N° 4 Factor de correlación por resistencia interna del tomamuestra.

Variable	n3
Muestreador Estándar	0.95
Con revestimiento para arena densa y arcilla	0.85
Con revestimiento para arena suelta.	0.75

Fuente: Brajas M Das 2011

✓ **Factor de corrección por diámetro de la perforación.**

TABLA N° 5 Factor de correlación por diámetro de penetración.

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>n4</b>
60-120	1
150	1.05
200	1.15

Fuente: Brajas M Das 2011

✓ **Factor de corrección por nivel freático.**

Terzaghi y Peck recomiendan:

Si  $N' > 15$ , entonces:

$$n_5 = \frac{7.5}{N'} + 0.5$$

Si  $N' < 15$ , entonces:

$$n_5 = 1$$

✓ **Correlación del  $N_{60}$  con parámetros geotécnicos.**

Los resultados de los ensayos de penetración estándar se han correlacionado con diversos parámetros geotécnicos, entre ellos el Angulo de fricción interna ( $\phi$ ), el grado de compacidad, densidad relativa ( $D_r$ ), el coeficiente de balastro ( $K_{30}$ ) y la capacidad admisible del suelo ( $q_{adm}$ ).

✓ **Correlación para determinar el ángulo de fricción, densidad relativa, compacidad relativa y consistencia.**

TABLA N° 6 Factores de correlación por ángulo de fricción, módulo de elasticidad

N		En Arcillas		Fricción Interna	E kg/cm2		
		qu kg/cm2	Descripción				
<2		<0.25		Muy blanda	0°		3
2	4	0.25	0.5	Blanda	0	2	30
4	8	0.5	1.0	Media	2	4	45   90
8	15	1.0	2.0	Compacta	4	6	90   200
15	30	2.0	4.0	Muy Compacta	6	12	>200
>30		>4		Dura	>14		

Fuente: Brajas Das 2011

✓ **Correlación entre el coeficiente de balastro (k<sub>30</sub>) y el ensayo de penetración estándar.**

La correlación entre el ensayo de penetración estándar y el coeficiente de balastro está dada para suelos arenosos y a cualquier profundidad y se calcula mediante las siguientes formulas.

- Según Terzaghi

- Para arenas sumergidas

$$K_{30} = 0.6 * 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$$

- Para arenas secas o húmedas.

$$K_{30} = \frac{N_{60}}{7.35} - 0.31$$

- Según Peck y Hamson:

$$K_{30} = \frac{N_{60}}{23.2}$$

- Según Meyerhof

- Si B < 12m  $K_{30} = \frac{N_{60}}{5.08}$

- Si B > 12m  $K_{30} = \frac{N_{60}}{7.62}$

✓ **Correlación entre la capacidad portante ( $q_{adm}$ ) y el ensayo de penetración estándar.**

La mayor aplicabilidad del ensayo de penetración estándar es para poder calcular mediante correlaciones la capacidad portante admisible del suelo; mediante las siguientes fórmulas que los correlacionan:

- Correlación para suelo arcilloso no drenado (N no se Corrige por sobrecarga)
  - Según Terzaghi  $q_{adm}(Kg / cm^2)=0.125N$ .
  - Según Stroud  $q_{adm}(KN / m^2)=KN$ ; K entre 3.5 y 6.5.
  - Según Hara  $q_{adm}(KN / m^2) =29N^{0.72}$
  - Según Crespo  $q_{adm}(Tn / m^2) =1.33N$
  - Según Bowles  $q_{adm}(Kg / cm^2) =0.162N$
  - Según Texeira  $q_{adm}(Kg / cm^2) =N/5$ ; Valido para N entre 5-25

✓ **Correlación por asentamiento.**

Para el cálculo de esta correlación se usa la fórmula propuesta por I. Alpan y Meyerhof mediante la siguiente expresión:

- Para cimentaciones con ancho  $B < 1.20m$

$$S = \frac{8 * q}{N_{60}}$$

- Para cimentaciones con ancho  $B \geq 1.20m$

$$S = \frac{12 * q}{N_{60}} \left( \frac{2B}{1 + B} \right)^2$$

Donde “q” es la Presión aplicada en ton/pie<sup>2</sup> y B es el ancho de la Zapata en pies.

### 3.7.2 Ensayos de Laboratorio.

El desarrollo de los ensayos se ha realizado en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

- Ensayo de contenido de humedad, según NTP 339.127
- Ensayo de análisis Granulométrico, según NTP 339.128

- Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos, según N.T.P. 339.129
- Clasificación Unificada de suelos (SUCS), según NTP 339.134
- Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas. N.T.P. 339.152
- Ensayo de Gravedad Específica, según NTP
- El ensayo de análisis químico de muestras de suelo para determinar el grado de agresividad del suelo a la cimentación, se realizó en el laboratorio de la universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- **Ensayo de contenido de humedad, según NTP 339.127**

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo, está formado por la suma de sus aguas libres, capilares e higroscópicas. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica. El método tradicional de determinación de la humedad del suelo en laboratorio, es por medio del secado a horno, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas sólidas, o sea:

$$P = \left( \frac{W - D}{D} \right) * 100$$

Donde:

P: es el contenido de humedad [%]

W: es la masa inicial de la muestra [g]

D: es la masa de la muestra seca [g]

**Procedimiento:**

- Se toma una muestra representativa de suelo, a continuación se coloca la muestra húmeda en un recipiente previamente tarado para proceder a pesar la muestra húmeda más el recipiente.
- Luego se coloca el conjunto dentro del horno durante 24 horas, a una temperatura de  $110^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ .
- Transcurrido dicho tiempo, se determina el peso del recipiente con la muestra seca

- **Ensayo de análisis Granulométrico, según NTP 339.128**

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o SUCS. El ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub bases de carreteras, presas de tierra o diques, drenajes, etc., depende de este análisis. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente.

Esta norma describe el método para determinar los porcentajes de suelo que pasa por los distintos tamices de la serie empleados en el ensayo. Los tamices a emplear son:

- 3/8": 9.5 mm.
- N° 4: 4.76 mm.
- N° 10: 2.0 mm.
- N° 20: 0.840 mm.
- N° 40: 0.425 mm.
- N° 60: 0.250 mm.
- N° 140: 0.106 mm.
- N° 200: 0.075 mm.

**Procedimiento:**

- Primero se tuvo la muestra del agregado fino totalmente seco.
- Pesamos 1000 gr de muestra.
- Se arman los tamices 3/8", N°4, N°10, N°20, N°40, N°60, N°140 N° 200 y fondo (bandeja)
- Se coloca la muestra en el tamiz N°4
- Luego se retiró el tamiz 3/8" para agitarlos sobre una bandeja de tal forma que las partículas más pequeñas (partículas que pasan) caigan a ella, estas partículas las colocamos al siguiente tamiz en este caso el N°4
- Las partículas que quedaron en el tamiz 3/8" se colocan en un vaso descartable para ser pesado determinando el porcentaje de material retenido en el tamiz.
- Se realizó el mismo procedimiento con los siguientes tamices de la serie: N°4, N°10, N°40, N°60 N°140 N° 200 y fondo (bandeja), determinando el % retenido en cada tamiz.
- Se realizaron los cálculos respectivos para determinar el % retenido acumulado y el % que pasa.
- Se graficó la curva granulométrica comparándola con los husos granulométricos respectivos.

- **Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos, según N.T.P. 339.129**

Los suelos que poseen algo de cohesión, según su naturaleza y cantidad de agua, pueden presentar propiedades que lo incluyan en el estado sólido, semi-sólido, plástico o semi-líquido. El método usado para medir estos límites se conoce como método de Atterberg y los contenidos de agua o humedad con los cuales se producen los cambios de estados, se denominan límites de Atterberg es el contenido de humedad para el cual 2 secciones de una pasta de suelo, alcanzan a unirse en 12 mm a cabo de 15, 25 o 35 golpes en el cascador de Casagrande.

### **Procedimiento para límite líquido:**

- Se amasa el suelo para que pase el tamiz # 40, luego con agua se satura por 24 horas hasta conseguir una pasta homogénea.
- Se coloca el suelo dentro del cascador de Casagrande con ayuda de la espátula
- Se enrasa hasta 1/3 del cascador de Casagrande.
- Con el ranurador se hizo una ranura a lo largo de la muestra de 2mm de ancho.
- Vista de la unión de la ranura en 12.5mm después se golpeó el cascador con una velocidad de 2 golpes por segundo.
- Se tomó parte del suelo para determinar la humedad del mismo
- Se llevaron los recipientes que contenían el suelo húmedo a pesar.
- Luego se llevó al horno y una vez seca el suelo, se lo volvió a pesar.

### **Procedimiento para límite Plástico:**

Es el contenido de humedad para el cual el suelo comienza a agrietarse cuando es amasado en cilindros de 3mm de diámetro; se usa suelo que pasa del tamiz # 40.

- Se amasa el suelo para que pase el tamiz # 40, luego con agua se satura por 24 horas hasta conseguir una pasta homogénea.
- Se amasa la mezcla hasta obtener una consistencia que permitió rolar el suelo
- Se continuó rolando el suelo hasta conseguir cilindros que al llegar al diámetro de 3mm se agrieten
- Se introdujeron los cilindros de suelos dentro de recipientes para obtener el valor de la humedad obtenido con cada uno.
- Se pesa el recipiente que contienen el suelo húmedo. Se llevó al horno y una vez seca, se le volvió a pesar.

- **Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas. N.T.P. 339.152**

Por medio de este ensayo se conoce el porcentaje de sales que contiene el agregado.

Las normas establecen que los contenidos de sales no deben exceder de 0.3%. Su crecimiento nos permite prevenir la acción destructiva de las sales en la estructura de concreto armado mediante aditivos

#### **Procedimiento**

- Se pesa 50 gr. de agregado fino.
- Se le añade 250 cm<sup>3</sup> de agua destilada (proporción 1 en 5).
- Se agita y se dejó reposar por 24 hrs. En un lugar libre de contaminación.
- Al día siguiente se volvió a remover el agregado.
- Con el papel filtro se forma un cono que se coloca encima del embudo.
- Se procede a vaciar el agua y observamos que cae agua cristalina.
- Se retiró el papel y esta agua volvió a ser sometida al paso anterior de tal manera de lograr que el agua no contenga impurezas visibles.
- Los crisoles de porcelana se lavaron y se secaron al horno por 10 min
- Luego de ser retirado del horno se pesó en la balanza eléctrica.
- Ahora al crisol se le añadió los 50 cm<sup>3</sup>.
- Posteriormente se colocó en la estufa a una temperatura de 180°C por 24 horas para obtener el peso de sales.

#### **3.7.3 Estructuración.**

La estructuración consiste en distribuir los elementos estructurales siguiendo una serie de criterios y tomando como base los planos de arquitectura.[18]

Con una buena estructuración se cumplen con criterios como simplicidad y simetría que contribuye a un buen desempeño sísmico de

la estructura; rigidez lateral para controlar desplazamientos durante un sismo, uniformidad y continuidad para asegurar que no haya cambios de rigidez tanto en planta como en elevación y diafragmas rígidos para asegurar que cada piso se comporte como una sola unidad.

✓ **MÓDULO 01: TALLER DE DANZA 1 Y 2.**

En estos ambientes se desarrollarán las actividades artísticas de danzas. Cuenta con un área total de 832.60 m<sup>2</sup>, de dos niveles con una altura total de 8.15 m. Su estructuración es a base de un sistema aporticado soportado por zapatas conectadas. Por las grandes longitudes de este ambiente se ha estructurado la losa mediante losa aligerada en dos direcciones.

✓ **MÓDULO 02: SALA DE LECTURA Y TALLER DE MÚSICA, AUDITORIO, ZONA DE LIBROS Y HALL OFICINAS, COCINA Y SALA DE USOS MÚLTIPLES.**

Cuenta con un área total de 1072.62 m<sup>2</sup>, de dos niveles con una altura total de 8.15 m. Su estructuración es a base de un sistema aporticado soportado por zapatas conectadas. Por las grandes longitudes de este ambiente se ha estructurado la losa mediante losa aligerada en dos direcciones.

✓ **MÓDULO 03: COLISEO, ESCENARIO, SERVICIOS HIGIÉNICOS, LOSA DEPORTIVA Y GRADERÍAS.**

Cuenta con un área total de 1736.50 m<sup>2</sup>, solo de un nivel con una altura con sus respectivos ambientes auxiliares: depósitos, servicios higiénicos, escenario.

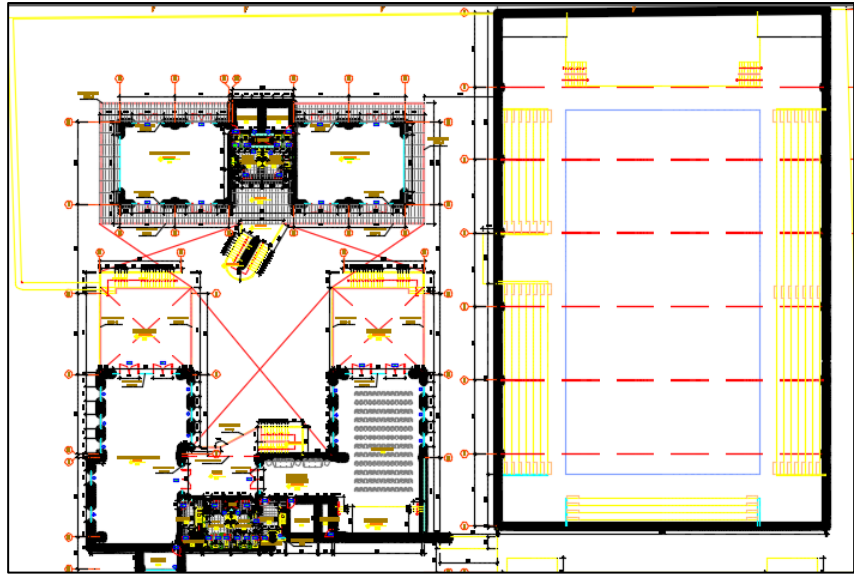
✓ **CERCO PERIMÉTRICO (262.60 ML):**

Consiste en el muro de cerramiento y protección con que contará la infraestructura, será de columnas de concreto, vigas y muros de ladrillo en el contorno posterior y en el lado frontal será cerco metálico con tubo de fierro.

✓ **CISTERNA:**

Se construirá el sistema de almacenamiento de agua que comprenderá una cisterna de 49.5 m<sup>3</sup>.

FIGURA N° 1 Plano de arquitectura con la distribución por módulos.



Fuente: Propia.

### 3.7.4 Predimensionamiento.

- **VIGAS**

Para el pre dimensionamiento de las vigas se considera un peralte en el orden de  $\frac{L}{10}$  a  $\frac{L}{12}$  de la luz libre; para el pre dimensionamiento se tiene en cuenta las medidas estipulados en los planos de arquitectura.

Para el ancho de viga se tiene que tener en consideración que: El ancho del elemento, bw, no debe ser menor de 0,25 veces el peralte ni de 250 mm [18]

- **COLUMNAS**

El dimensionamiento de columnas se realiza considerando los dos efectos a los cuales la columna está sometida cuales son carga axial y momento flector, estos se evalúan cuando trabajan simultáneamente para poder asumir cuál de los dos tienen mayor influencia para asumir su dimensionamiento.

Para edificaciones que tengan muros de corte en las dos direcciones, tal que la rigidez lateral y la resistencia van a estar principalmente controladas por los muros, las columnas se pueden dimensionar suponiendo un área igual a:

$$\text{Área de Columna} = \frac{P (\text{servicio})}{0.45 f'c}$$

Para el mismo tipo de edificaciones, el dimensionamiento de las columnas con menos carga axial, como el caso de exteriores o esquinas se podrá hacer con un área igual a:

$$\text{Área de Columna} = \frac{P (\text{servicio})}{0.35 f'c}$$

La dimensión menor de la sección transversal, medida en cualquier línea recta que pase por su centroide geométrico, no debe ser menor de 250 mm. [18]

- **LOSA ALIGERADA**

Para el dimensionamiento de la altura de las losas aligeradas se evalúa considerando los valores de la siguiente tabla mostrada el cual hace referencia al peralte de losa expresado con “h” en el cual esta asumido los 5 cm de la losa superior y el espesor del ladrillo de techo. Los ladrillos podrán ser de 12, 15, 20,25 cm respectivamente [18]

TABLA N° 7 Espesores típicos y luces máximas

<i>h</i> (m)	Peso propio (aproximado)	Luces máximas recomendadas
0.17	280 kg/m <sup>2</sup>	$\ell_n \leq 4 \text{ m}$
0.20	300 kg/m <sup>2</sup>	$4 \leq \ell_n \leq 5.5$
0.25	350 kg/m <sup>2</sup>	$5 \leq \ell_n \leq 6.5$
0.30	420 kg/m <sup>2</sup>	$6 \leq \ell_n \leq 7.5$

Fuente: Blanco 1994

- **LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES**

El peralte de las losas aligeradas podrá ser dimensionado considerando la relación de inercias de una viga de sección T; así logrando un espesor equivalente para ser modelada como una losa maciza.

- **ESCALERAS**

El dimensionado de escaleras se realiza mediante los requerimientos establecidos por el reglamento nacional de construcción en el cual se estipula que una escalera debe cumplir con las siguientes especificaciones:

$$2 \text{ cp} + 1 \text{ p} = 60 @ 64 \text{ cm.}$$

Donde:

cp: contrapaso

p: paso

Tomaremos pasos de 30 cm. de ancho y el contrapaso será = 17 cm.

Verificando:  $2 \times 17 + 30 = 64 \text{ cm.}$

- **CISTERNA**

Para el dimensionamiento de la cisterna se debe seguir las pautas que el RNE, en su capítulo referido a las instalaciones sanitarias para edificaciones manifiesta las pautas necesarias para calcular la capacidad de esta. Además se deberá tomar una dotación adicional debido a que la edificación es de uso público y será usada por una gran cantidad de personas por ello se debe considerar una dotación para agua contra incendios.

### **3.7.5 Metrado de Cargas**

La Norma E.020 en su sección 1.3 define los siguientes estados de carga.

### **CARGA MUERTA:**

Comprende el peso de los materiales, equipos, tabiques y cualquier tipo de elementos que serán soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se propone sean permanentes.

### **CARGA VIVA:**

Comprende el peso de todos los ocupantes, equipos, muebles y elementos movibles soportados por la edificación.

### **CARGAS UNITARIAS:**

TABLA N° 8 Peso unitario por tipo de material.

<b>Material</b>	<b>Peso unitario (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Concreto armado	2400
Agua	1000
Aligerado (20 cm)	300
Tabiquería	227
Acabados	120

Fuente: Norma E0.20 Cargas.

### **SOBRECARGA**

TABLA N° 9 Carga viva repartida por uso.

<b>Ocupación o uso</b>	<b>Carga viva repartida (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Taller de danzas	400
Depósitos	500
Baños	300
Pasillos	400
Escalera	400
Auditorio	400
Sala de usos múltiples	400
Explanada	500
Azotea	200
Gradería y tribunas	500

Fuente: Norma E0.20 Cargas

## **CARGA DE VIENTO:**

En toda estructura se debe tener en cuenta que los elementos de cierre y los componentes exteriores de cierre en toda edificación siempre estarán expuestos a la acción del viento, por tal motivo estos serán diseñados para resistir las cargas que actúan sobre ellos como succión y/o presiones que se generan tanto exterior como interiormente. En la estructura la ocurrencia de succión y/o presión serán consideradas simultáneamente.

### **- Velocidad de Diseño**

Se considerara la velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura máxima adecuada a la zona de ubicación del proyecto pero esta no debe ser menor a 75 km/h

Para calcular la velocidad de diseño que tendrá el viento en cada altura de la edificación se usara la siguiente formula:

$$V_h = (h/10)^{0.22}$$

$V_h$  : es la velocidad de diseño en la altura  $h$  en Km/h

$V$ : es la velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h

$h$  : es la altura sobre el terreno en metros

### **- Carga Exterior de Viento**

Las cargas exteriores como succión y presión las cuales son ejercidas por el viento, para el diseño estas se supondrán estática y perpendicular a la superficie en la cual está actuando.

$$P_h = 0.005CV_h^2$$

$P_h$  : presión o succión del viento a una altura  $h$  en Kg/m<sup>2</sup>

$C$  : factor de forma adimensional

$V_h$  : velocidad de diseño a la altura  $h$ , en Km/h.

- **Factores de Forma (C)**

TABLA N° 10 Factores de forma

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO		SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios.	-	0.8	-0.60
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento.	-	1.5	-
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica.	-	0.7	-
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección cuadrada o rectangular.	-	2	-
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°.	-0.8	0.8	-0.50
Superficies inclinadas a 15° o menos.	-0.7	0.3	-0.60
Superficies inclinadas entre 15° y 60°.	-0.3	0.7	-0.60
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical.	-	0.8	-0.60
Superficies verticales o inclinadas (planas o curvas) paralelas a la dirección del viento.	-0.7	-	-0.70
<b>FACTORES DE FORMA ©</b>			

Fuente: Norma E0.20 Cargas

- **Carga Interior De Viento.**

El diseño de elementos de cierre en los cuales se incluye accesorios de fijación y anclaje, que limitan en cualquier dirección el nivel que se analiza, tales como paneles de vidrio, coberturas, alféizares y elementos de cerramiento se debe adicionar cargas exteriores que son calculadas según las cargas interiores (presión y succión) las cuales se calculan con los factores de forma para presión interior.

TABLA N° 11 Factores de carga interior de viento.

ABERTURAS	Cpi	
Uniforme en los lados a barlovento y sotavento	-0.3	0.3
Principales en el lado a barlovento	-	0.8
Principales en el lado a sotavento o y los costados	-0.6	-

Fuente: Norma E0.20 Cargas

### 3.7.6 Análisis Sísmico.

Debido a que nuestro país se encuentra en una zona sísmica, es necesario realizar una evaluación del desempeño sísmico que tendrá una estructura frente a un evento de sismo. Mediante la estructuración se puede lograr el control de los desplazamientos que la estructura tendrá frente a la fuerza de sismo, Por lo que se deberá cumplir todos los parámetros que se establecen en la norma E0.30 de diseño sismo resistente del reglamento nacional de edificaciones.

- **Zonificación**

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada.

FIGURA N° 2 Mapa de zonificación del Perú



Fuente: Norma E0.30

A cada zona se asigna un factor. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

TABLA N° 12 Factores de Zona

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

Fuente: Norma E0.30

- **Estudios de Sitio**

Estos estudios solamente están limitados al lugar donde se realizará el proyecto y brinda toda la información sobre posibles modificaciones de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales.

TABLA N° 13 Clasificación de los perfiles de suelo.

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
$S_0$	> 1500 m/s	-	-
$S_1$	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
$S_2$	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
$S_3$	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
$S_4$	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: Norma E0.30

- **Factor de amplificación Sísmica.**

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$C = 25 * \left(\frac{T_p}{T}\right), C \leq 2.5$$

- **Parámetros de Sitio (S, TP y TL)**

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados

TABLA N° 14 Factores de Suelo.

FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO \ ZONA	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$Z_4$	0,80	1,00	1,05	1,10
$Z_3$	0,80	1,00	1,15	1,20
$Z_2$	0,80	1,00	1,20	1,40
$Z_1$	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma E0.30

TABLA N° 15 Periodos  $T_p$  y  $T_L$

PERÍODOS " $T_p$ " Y " $T_L$ "				
	Perfil de suelo			
	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$T_p$ (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
$T_L$ (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: Norma E0.30

- **Requisitos generales**

Este factor está referido a la clasificación que se le da a una edificación de acuerdo a las categorías mostradas en la siguiente tabla:

TABLA N° 16 Factor "U" Categoría de la edificación.

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas.  También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: Norma E0.30

- **Sistemas estructurales**

Las clasificaciones de sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sísmo resistente predominante en cada dirección.

TABLA N° 17 Sistemas Estructurales.

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción $R_0$ (*)
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4

Fuente: Fuente: Norma E0.30

- **Regularidades en la edificación**

TABLA N° 18 Categoría y regularidad de la edificación.

CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Fuente: Fuente: Norma E0.30

- **Desplazamientos Laterales permisibles**

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, no deberá exceder a fracción de la altura de entrepiso.

TABLA N° 19 Límites de distorsión de entrepiso.

LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	$(\Delta_i / h_{ei})$
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Fuente: Norma E0.30

- **Separación entre Edificios (s)**

Para asegurar que una estructura entre en contacto con otra edificación vecina durante un movimiento sísmico es necesario que las estructuras estén separadas desde el nivel del terreno natural una distancia mínima denominada “s”, esta distancia no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

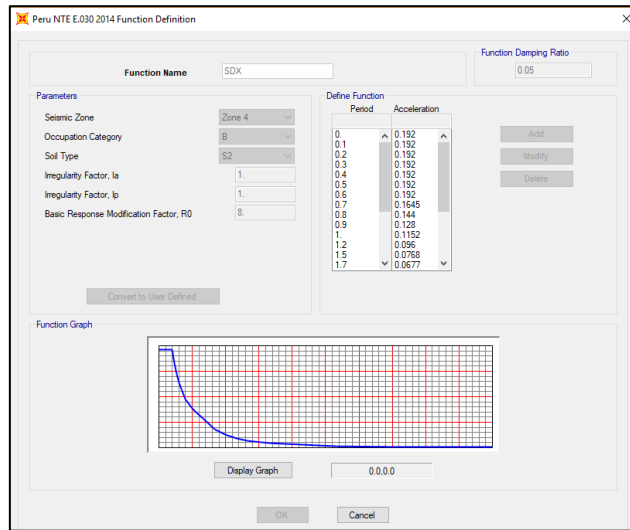
### 3.7.7 Análisis Estático.

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

### 3.7.8 Análisis Dinámico.

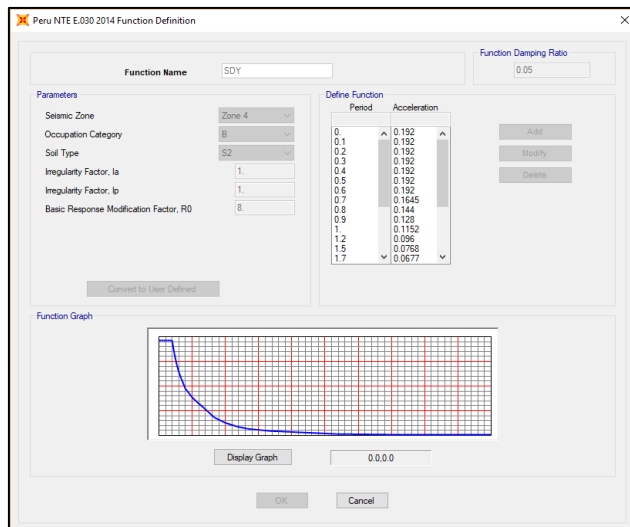
El análisis dinámico es un procedimiento más completo para analizar sísmicamente una estructura. Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral.

FIGURA N° 3 Espectro por SDX



Fuente: Norma E0.30

FIGURA N° 4 Espectro por SDy

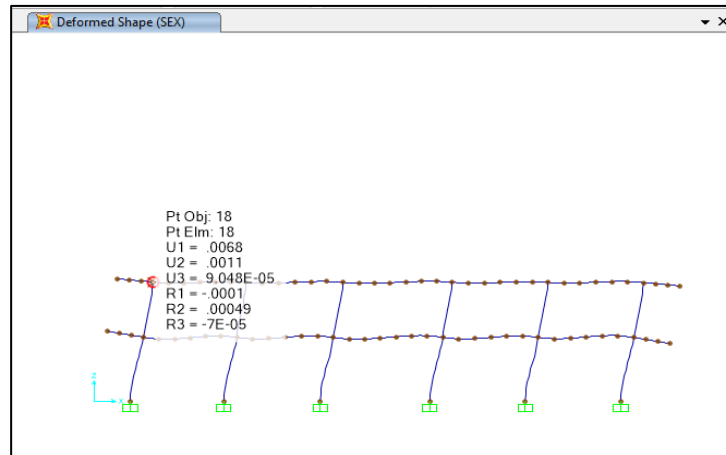


Fuente: Norma E0.30

### 3.7.9 Control de Desplazamientos.

Para calcular los desplazamientos laterales, según la Norma E.030, se multiplican por 0.75R los desplazamientos obtenidos como respuesta máxima elástica del análisis dinámico.

FIGURA N° 5 Desplazamiento por SEX en la estructura programa Sap 2000.



Fuente: Norma E0.30

### 3.7.10 Condiciones generales de diseño.

#### Combinaciones de carga

##### Concreto Armado

- $U = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$   
 $R1 = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$
- $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) \pm \text{CS}$   
 $R2 = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} + 1 \text{ SXD}$   
 $R3 = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} - 1 \text{ SXD}$   
 $R4 = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} + 1 \text{ SYD}$   
 $R5 = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} - 1 \text{ SYD}$
- $U = 0.9 \text{ CM} \pm \text{CS}$   
 $R6 = 0.90 \text{ CM} + 1 \text{ SXD}$   
 $R7 = 0.90 \text{ CM} - 1 \text{ SXD}$   
 $R8 = 0.90 \text{ CM} + 1 \text{ SYD}$   
 $R9 = 0.90 \text{ CM} - 1 \text{ SYD}$
- Envolvente = R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9.

Donde:

CM: Carga muerta

CV: Carga viva

CS: Carga de sismo

### **Acero.**

- DEAD
- LIVE
- WIND
- 1.4D
- 1.2D+1.6LT+0.8W
- 1.2D+1.3W+0.5LT
- 0.9D+1.3W
- 1.2D+0.5LT

Donde:

W: Viento

D: Carga muerta

LT: Carga de Techo

### **Factores de reducción de resistencia**

- Flexión  $\phi = 0.9$
- Cortante  $\phi = 0.85$
- Carga axial  $\phi = 0.7$

Para las diferentes solicitaciones las resistencias nominales que deben satisfacerse son:

- Flexión  $\phi M_n \geq M_u$
- Cortante  $\phi V_n \geq V_u$
- Carga axial  $\phi P_n \geq P_u$

### **3.7.11 Diseño de Cimentación.**

Las cimentaciones son elementos estructurales que tienen como función distribuir una carga concentrada que baja por una columna, de modo tal que la presión actuante sobre el terreno sea menor o igual a la capacidad resistente del terreno.

Del estudio de suelos se obtiene la capacidad admisible del suelo, el nivel mínimo de cimentación, el asentamiento diferencial máximo, y recomendaciones adicionales para la cimentación.

El diseño de la cimentación se realizará según las recomendaciones dadas por la Norma E-050 y la Norma E-060.

Para el caso particular del edificio en estudio y por las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos se diseñará ZAPATAS CONECTADAS.

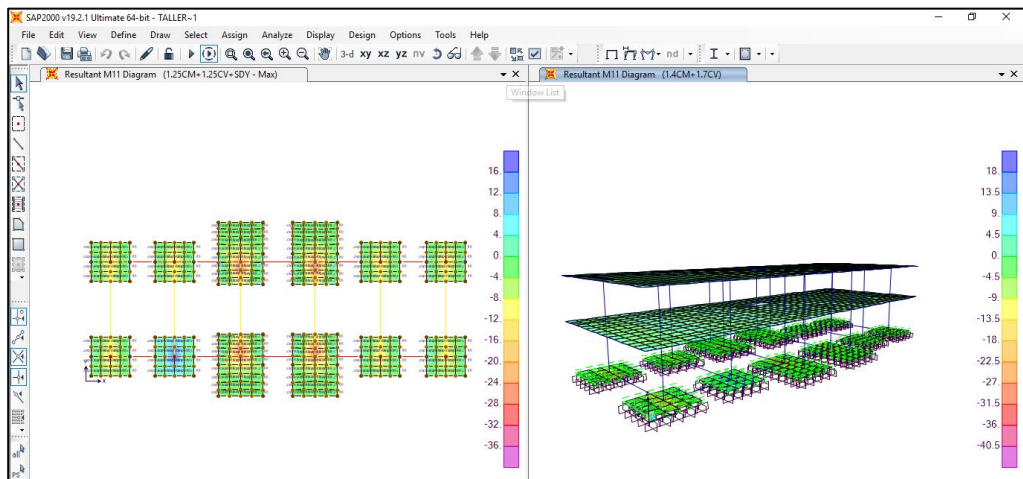
TABLA N° 20 Datos del suelo donde se va a cimentar

DATOS		SPT	Q adm	Df	γ Suelo
σ Adm =	8.0 tn/m <sup>2</sup>	Spt 01	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
σ Neto =	0.7 tn/m <sup>2</sup>	Spt 02	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
σ Net. Sis =	0.9 tn/m <sup>2</sup>	Spt 03	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
f <sub>c</sub> =	2100 tn/m <sup>2</sup>	Spt 04	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
f <sub>y</sub> =	4200 tn/m <sup>2</sup>	Spt 05	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
		Spt 06	0.8 kg/cm <sup>2</sup>	1.2 m	1.5 Tn/m <sup>3</sup>
		Promedio	0.8 kg/cm <sup>2</sup>		
		Q adm =	0.8 kg/cm <sup>2</sup>		
		Q Neto =	0.7 kg/cm <sup>2</sup>		

Fuente: Propia.

Para obtener los datos de pre dimensionamiento y diseño se utilizó el programa SAP2000, considerando el área calculada y con una altura de 0.70 m; al efectuar la zapata con la propiedad área shells del programa, se procedió a poner los springs en área de la zapata considerando un coeficiente de balastro de 1640.

FIGURA N° 6 Modelo de zapatas con Spring (módulo de Balastro.)



Fuente: Propia.

FIGURA N° 7 Predimensionamiento de zapatas.

COMB	P (tn)	ÁREA	B	L	VERIF
CM-CY	92.55	12.85 m <sup>2</sup>	3.65 m	3.65 m	OK
CM-CY-0.8SX	93.83	10.02 m <sup>2</sup>	3.20 m	3.20 m	OK
CM-CY-0.8SY	96.73	10.33 m <sup>2</sup>	3.25 m	3.25 m	OK
CM-CY-0.8SX	93.83	10.02 m <sup>2</sup>	3.20 m	3.20 m	OK
CM-CY-0.8SY	96.73	10.33 m <sup>2</sup>	3.25 m	3.25 m	OK

Fuente: Propia.

Para la verificación de las áreas de las zapatas adecuadas se procedió a tomar los puntos de los elementos estructurales que bajaban hasta la cimentación.

Se tomaron los valores de los combos:

- CM +CV
- CM+CV+0.8 SD<sub>x</sub>
- CM+C- 0.8 SD<sub>x</sub>
- CM+CV+0.8 SD<sub>y</sub>
- CM+C- 0.8 SD<sub>y</sub>

TABLA N° 21 verificación de zapatas por Q admisible.

CARGAS DE SERVICIO					MODULO I: TALLER DE DANZA						
ELEM	COMBO	F3	M11	M22	Máx	Q Adm	Q Neto	Q Nt Sism	Q actu	Verif	Área
19	CM+CV	82.59	3.00	0.39	92.6	8.0 Tn/m <sup>2</sup>	0.7 Tn/m <sup>2</sup>	0.9 Tn/m <sup>2</sup>	0.6	CUMPLE	154.3 m <sup>2</sup>
	CM+CV+0.8S <sub>x</sub>	92.60	6.30	18.56							
	CM+CV-0.8S <sub>x</sub>	92.60	6.30	18.56							
	CM+CV+0.8S <sub>y</sub>	87.53	20.45	0.49							
	CM+CV-0.8S <sub>y</sub>	87.53	20.45	0.49							
16	CM+CV	82.57	-2.96	0.37	92.21	8.0 Tn/m <sup>2</sup>	0.7 Tn/m <sup>2</sup>	0.9 Tn/m <sup>2</sup>	0.6	CUMPLE	153.7 m <sup>2</sup>
	CM+CV+0.8S <sub>x</sub>	92.21	0.30	19.32							
	CM+CV-0.8S <sub>x</sub>	92.21	0.30	19.32							
	CM+CV+0.8S <sub>y</sub>	87.52	14.49	0.45							
	CM+CV-0.8S <sub>y</sub>	87.52	14.49	0.45							
31	CM+CV	92.55	3.37	0.02	96.73	8.0 Tn/m <sup>2</sup>	0.7 Tn/m <sup>2</sup>	0.9 Tn/m <sup>2</sup>	0.6	CUMPLE	161.2 m <sup>2</sup>
	CM+CV+0.8S <sub>x</sub>	93.83	5.38	20.47							
	CM+CV-0.8S <sub>x</sub>	93.83	5.38	20.47							
	CM+CV+0.8S <sub>y</sub>	96.73	20.84	0.21							
	CM+CV-0.8S <sub>y</sub>	96.73	20.84	0.21							
28	CM+CV	92.59	-3.33	0.07	96.78	8.0 Tn/m <sup>2</sup>	0.7 Tn/m <sup>2</sup>	0.9 Tn/m <sup>2</sup>	0.6	CUMPLE	161.3 m <sup>2</sup>
	CM+CV+0.8S <sub>x</sub>	94.33	-1.30	21.36							
	CM+CV-0.8S <sub>x</sub>	94.33	-1.30	21.36							
	CM+CV+0.8S <sub>y</sub>	96.78	14.13	0.22							
	CM+CV-0.8S <sub>y</sub>	96.78	14.13	0.22							

Fuente: Propia.

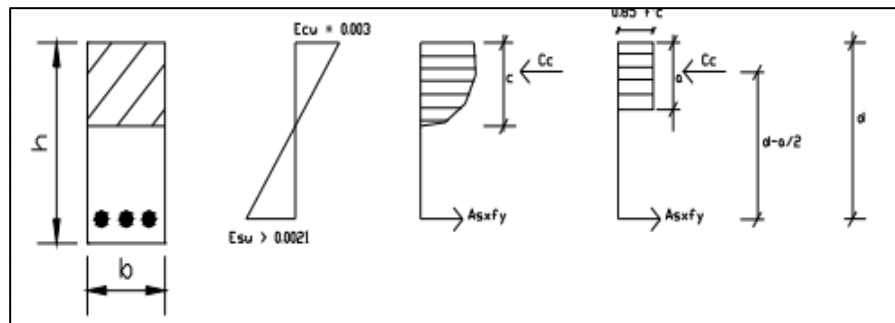
Para el diseño estructural de la zapata se obtendrán los valores en el Sap 2000; es el caso que si se quiere ver el momento en X se usará el combo CM+CV+0.8SDy – M11 y momento en Y se usará el combo CM+CV+0.8SDx – M22.

### 3.7.12 Diseño de Vigas.

#### - Diseño por flexión

Las vigas cumplen dos papeles importantes dentro de la estructura: transmiten las cargas de los techos a los elementos verticales y, de ser el caso, forman junto a éstos los pórticos que absorberán las cargas sísmicas y controlarán el desplazamiento lateral de la estructura. Por lo tanto, se deberá tener especial cuidado en el diseño de las vigas con responsabilidad sísmica, siguiendo las disposiciones de la Norma E.060 para el diseño sísmico.

FIGURA N° 8 Sección de viga rectangular en el momento de la falla.



Donde

$$a = B * c; \text{ para } f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$$

$$B = 0.85$$

$$Cc = 0.85 * f'c * b * a$$

$$Tt = As * fy$$

$$Mn = Tt * (d - a/2)$$

$$\phi Mn = \phi As * fy * (d - a/2)$$

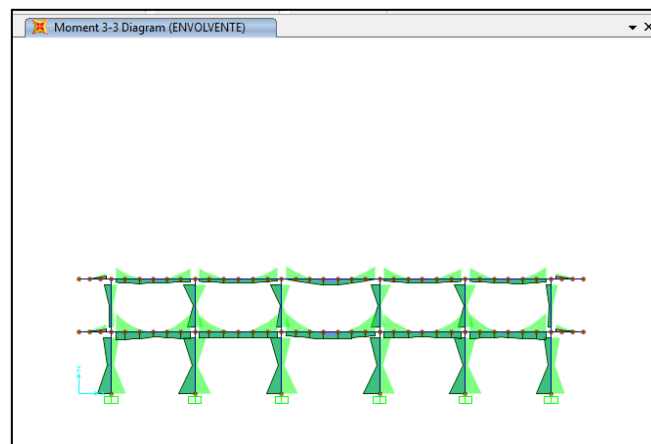
$$Mn = Cc * (d - a/2)$$

$$\phi Mn = \phi 0.85 * f'c * b * a * (d - a/2)$$

El diseño de vigas, se efectuarán con las combinaciones de resistencia mencionados en la sección de condiciones generales de diseño.

Las vigas se diseñarán por la combinación de envolvente, utilizando el programa SAP2000 se realizó el modelamiento de la estructura para el análisis estructural y posteriormente realizar el diseño para poder sacar los momentos que actúan sobre las vigas.

FIGURA N° 9 Envolvente en vigas M33



Fuente: Propia. Sap 2000

#### - **Diseño por corte**

El diseño de las secciones transversales de los elementos sujetos a fuerza cortante deberá basarse en la expresión

$$V_u \leq \phi V_n$$

Dónde:

$V_u$  = es la resistencia requerida por corte

$V_n$  = es la resistencia nominal al corte de la sección

$\phi = 0.85$ , factor de reducción de resistencia

La resistencia nominal  $V_n$  estará conformada por la contribución del concreto  $V_c$  y por la contribución de acero  $V_s$  de tal forma que

$$V_n = V_c + V_s$$

La contribución del concreto  $V_c$  para elementos sujetos a flexión y a corte podrá evaluarse con la expresión:

$$V_c = 0.53x \sqrt{f'_c} x b x d$$

$$V_s = A_v x f_y x d / s$$

Donde  $A_v$  es el área de refuerzo por cortante dentro de una distancia  $s$  proporcionada por la suma de áreas de las ramas del o de los estribos ubicados en el alma.

La resistencia nominal al corte del acero deberá ser menor que:

$$V_s \leq 2.1x \sqrt{f'_c} x b x d$$

Así mismo se colocará un refuerzo mínimo por corte cuando:

$$V_u \leq \phi V_c,$$

$$A_v = 3.5 b s / f_y \text{ ó } S_{\text{máx}} = A_v f_y / 3.5 b$$

Donde  $S_{\text{máx}}$  = espaciamiento máximo de estribos.

Los estribos deben ser cerrados con ganchos estándar o  $135^\circ$  y con un dobléz 12 veces el diámetro de la barra.

### 3.7.13 Diseño de Columnas.

El diseño de un elemento sometido a flexo-compresión se hace en base a las mismas hipótesis de flexión, considerando adicionalmente los problemas de esbeltez. Los efectos de esbeltez de las columnas y la consiguiente reducción de su capacidad de carga, se evalúan en forma independiente al diseño propiamente dicho, para este trabajo se ha evaluado mediante procesos aproximados que comprenden la estimación de factores que corrigen a los momentos del análisis estructural.

Dependiendo de las cargas que caen sobre las columnas, estas pueden ser diseñadas por flexión o flexo compresión. Se verificar si se va diseñar por flexión o flexocompresión, si se diseña por flexión se hace el mismo proceso que el diseño de una viga; pero si se diseña por flexocompresión se diseñara mediante diagrama de interacción.

En donde las cargas actuantes y los momentos originados sobre la columna deben de caer dentro del diagrama de interacción formado en las direcciones x-x y y-y.

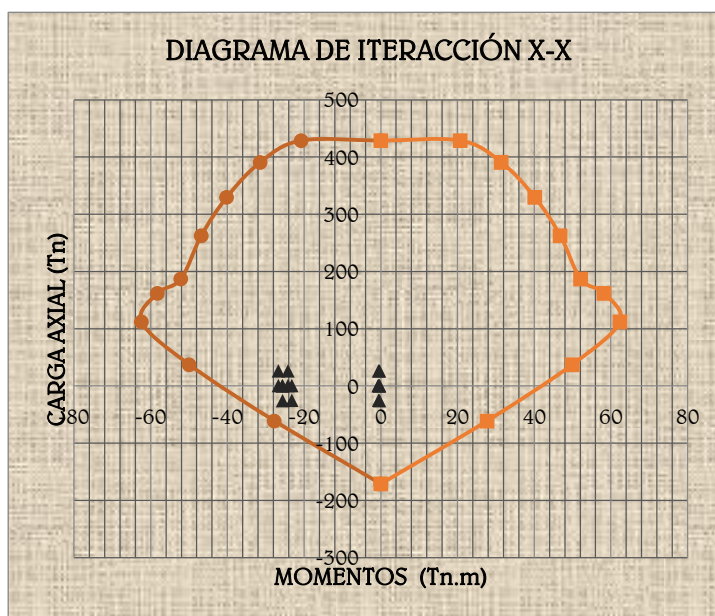
Para la dirección x-x se tomarán los valores de la curva en 0° y 180° mientras para la dirección y-y se tomara la curva en los valores 90° y 270°.

TABLA N° 22 Cargas por combos actuantes en la columna.

CARGAS DEL SAP				
COMBO	P	M2	M3	P
1.4CM+1.7CV	-133.7837	-7.8905	-24.14852	0.96452
1.25CM+1.25C	-112.6286	-5.42613	-24.14852	26.7617
1.25CM+1.25C	-116.2766	-7.84054	-0.56584	-25.12506
1.25CM+1.25C	-112.6286	-5.42613	-0.56584	26.7617
1.25CM+1.25C	-116.2766	-7.84054	-25.20221	-25.12506
1.25CM+1.25C	-74.6492	19.93767	-25.20221	0.98884
1.25CM+1.25C	-154.256	-33.20435	-0.6153	0.64779
1.25CM+1.25C	-74.6492	19.93767	-0.6153	0.98884
1.25CM+1.25C	-154.256	-33.20435	-26.7019	0.64779
0.9CM+SDX	-63.7917	-2.18532	-26.7019	26.38854
0.9CM+SDX	-67.4397	-4.59973	-0.27028	-25.49822
0.9CM-SDX	-63.7917	-2.18532	-0.27028	26.38854
0.9CM-SDX	-67.4397	-4.59973	-25.58627	-25.49822
0.9CM+SDY	-25.8123	23.17848	-25.58627	0.61569
0.9CM+SDY	-105.4191	-29.96354	-0.25911	0.27464
0.9CM-SDY	-25.8123	23.17848	-0.25911	0.61569
0.9CM-SDY	-105.4191	-29.96354	-25.65846	0.27464

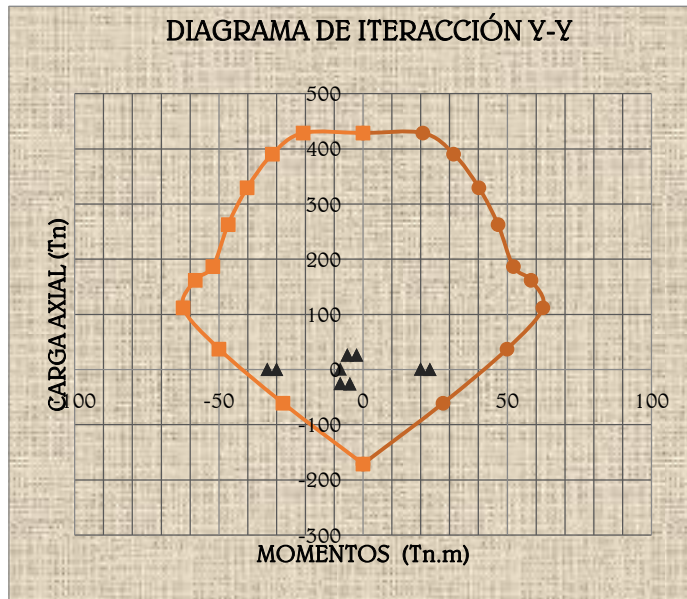
Fuente: Propia.

FIGURA N° 10 Diagrama de Iteración X-X



Fuente: Propia.

FIGURA N° 11 Diagrama de Iteración Y-Y



Fuente: Propia.

### 3.7.14 Diseño de Losa Aligerada

#### - Diseño por flexión

Para el diseño en flexión de la losa aligerada se trabaja con vigas de sección T; estas no reciben esfuerzos de sismo, se usará sólo la siguiente combinación de carga:

$$U = 1.4 CM + 1.7 CV$$

Debido a que la viga trabaja como sección T, en el caso de momentos positivos se trabajará con  $b = 40$  cm.

FIGURA N° 12 Losa Equivalente.

IV. LOSA EQUIVALENTE									
<p>VIGA TEE</p>					<p>LOSA EQUIVALENTE</p>				
	A	Y	A*Y	C.G	INERCIA	d	d <sup>2</sup>	Axd <sup>2</sup>	I.E
1	0.02	0.275	0.0055	0.20	0.0000042	0.08	0.15	0.003	0.12
2	0.03	0.15	0.0045		0.0001302	0.15	0.3	0.009	
					0.0001344				

Fuente: Propia.

- **Diseño por corte.**

Las viguetas serán diseñadas por corte sin considerar contribución del acero ( $V_s=0$ ). Cuando el cortante actuante sea mayor que el proporcionado por el concreto se requiere el uso de ensanches; estos ensanches se logran retirando alternadamente ladrillos del aligerado en los extremos de la losa, de manera que se aumente el área de concreto, y consecuentemente aumenta la resistencia al corte.

TABLA N° 23 Verificación por cortante por vigueta en losa.

VERIFICACIÓN POR CORTANTE									
				v13	vigueta	VERF	v23	vigueta	VERF
SEGUNDO PISO	Paño 1	2112.12	1.7953	0.7	0.28	OK	0.6	0.24	OK
	Paño 2	2112.12	1.7953	1.5	0.6	OK	0.8	0.32	OK
	Paño 3	2112.12	1.7953	0.3	0.12	OK	0.7	0.28	OK
	Paño 4	2112.12	1.7953	0.6	0.24	OK	0.9	0.36	OK
	Paño 5	2112.12	1.7953	2	0.8	OK	1.4	0.56	OK
	Paño 6	2112.12	1.7953	0.8	0.32	OK	1.3	0.52	OK
	Paño 7	2112.12	1.7953	0.8	0.32	OK	1	0.4	OK
	Paño 8	2112.12	1.7953	2.5	1	OK	1.7	0.68	OK
	Paño 9	2112.12	1.7953	0.6	0.24	OK	1.2	0.48	OK
	Paño 10	2112.12	1.7953	0.6	0.24	OK	1	0.4	OK
	Paño 11	2112.12	1.7953	0.6	0.24	OK	1.7	0.68	OK
	Paño 12	2112.12	1.7953	1.5	0.6	OK	1	0.4	OK
	Paño 13	2112.12	1.7953	1.6	0.64	OK	1	0.4	OK
	Paño 14	2112.12	1.7953	2.6	1.04	OK	1.9	0.76	OK
	Paño 15	2112.12	1.7953	0.5	0.2	OK	1.2	0.48	OK
	Paño 16	2112.12	1.7953	0.8	0.32	OK	1	0.4	OK
	Paño 17	2112.12	1.7953	2.5	1	OK	1.6	0.64	OK
	Paño 18	2112.12	1.7953	0.9	0.36	OK	1	0.4	OK
	Paño 19	2112.12	1.7953	0.7	0.28	OK	1.1	0.44	OK
	Paño 20	2112.12	1.7953	2	0.8	OK	1.6	0.64	OK
	Paño 21	2112.12	1.7953	0.8	0.32	OK	1.2	0.48	OK
	Paño 22	2112.12	1.7953	0.6	0.24	OK	0.8	0.32	OK
	Paño 23	2112.12	1.7953	1.5	0.6	OK	0.9	0.36	OK
	Paño 24	2112.12	1.7953	0.7	0.28	OK	0.7	0.28	OK

Fuente: Propia.

### 3.7.15 Diseño de Coliseo.

#### Cálculo de la flecha del arco.

$$\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{10}\right) * L$$

#### Cálculo del espaciamiento.

$$\left(\frac{1}{40} - \frac{1}{45}\right) * L$$

#### Radio y Longitud del arco.

$$R = \frac{C^2 + 4f^2}{8f}$$

$$\alpha = \text{sen}^{-1}\left(\frac{C}{2R}\right)$$

$$R = \frac{\pi R \alpha}{90}$$

- **DISEÑO A COMPRESIÓN**

**Longitud Efectiva.**

$$Le = K * L$$

**Cálculo de la Fuerza Crítica.**

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 * E * I}{(KL)^2}$$

**Cálculo de la Esfuerzo Crítico por EULER**

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 * E * r^2}{(KL)^2}$$

**Cálculo de la Esfuerzo Crítico por AISC-LRDF**

$$\lambda_c = \left(\frac{K*L}{r}\right) * \sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 * E}}$$

$$F_{cr} = \frac{0.877}{\lambda_c^2} * F_y$$

**Verificación del kl/r**

$$\frac{k*L}{r} \leq 200$$

- **DISEÑO A TRACCIÓN**

**Longitud Efectiva.**

$$Le = K * L$$

**Verificación del kl/r**

$$\frac{k*L}{r} \leq 300$$

## Verificación Por Resistencia A Tracción

### Fluencia a Tracción

$$Pu \leq 0.9 * (Fy * Ag)$$

### Rotura a Tracción

$$Pu \leq 0.75 * (Fu * Ae)$$

**Donde:**

$$\phi = 0.90$$

$$\phi = 0.75$$

$$Fy = 2530.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fu = 4080 \text{ kg/cm}^2$$

### 3.7.16 Elección de Cobertura

La elección de la cobertura se ha realizado mediante las especificaciones mostradas en los planos del proyecto arquitectónico el cual es:

#### **THERMOTECHEO TCA - F PUR 654**

Gama de paneles metálicos aislantes para coberturas auto portantes, cara exterior de acero zincalume ASTM A 792, AZ 150 pre-pintado, núcleo de poliuretano rígido inyectado en alta densidad ( $40\text{kg/m}^3$ ) y cara interior de foil de poliuretano que cumple la función de barrera de humedad. El perfil trapezoidal de la cara exterior garantiza el apropiado comportamiento estructural del panel como cobertura. El panel TCA-F PUR 654 ha sido especialmente diseñado para proyectos que utilizarán cielo raso. Consulte por nuestra cartilla de colores.

- 1) **funcional:** gran capacidad aislamiento térmico, debido a la espuma inyectada a presión.
- 2) **aislante:** gran capacidad de aislamiento térmico y acústico.
- 3) **estético:** completa línea de accesorios, sellos y fijaciones dando un acabado limpio, atractivo y moderno con colores firmes y durables.
- 4) **económico:** optimizan los costos al llevar foil de polipropileno en la cara interior.
- 5) **resistente:** alta resistencia estructural y de fácil instalación.

TABLA N° 24 Selección y separación entre coberturas.

SELECCIÓN DE LA COBERTURA						
PLANCHA	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO					
	Anch	Largo	Espe	Peso	Área	Área Util
TCA - 654	1.00	2.10	4.00	5.29	2.10	1.77
Cobertura ThermotechoTCA - 654						
longitud de arco		35.34 m.				
<b>Características por plancha</b>						
Longitud total		2.10 m.				
Traslape		0.14 m.		corregido		0.14 m.
Longitud útil		1.96 m.				
<b>Características de la cobertura</b>						
Dist. Entre correas		1.96 m.				
N° de correas		18.03 m.				
N° de correas a tomar		18.00 m.				
Separacion / correas		1.9635 m.				
Área útil m2		1.77 m.				
Área trib. Intermedia		14.92 m.				
Área trib. Borde		7.46 m.				
Peso kg/m2		2.99 m.				

Fuente: Propia

### 3.7.17 Diseño de Tribuna.

El diseño de la tribuna se ha realizado por flexión y se ha hecho las verificaciones respectivas de cortante. Se determina un As para el momento negativo, positivo y se coloca un acero mínimo por temperatura, para la dirección transversal.

En el análisis y diseño de la tribuna se ha considerado una sobrecarga proveniente de fuerzas dinámicas originadas por personas en movimiento.

### 3.7.18 Diseño de Escalera

El diseño se hace sólo por flexión. Se determina un As para el momento negativo, positivo y se coloca un acero mínimo por temperatura, para la dirección transversal.

### **3.7.19 Diseño de Cisterna**

El diseño de muros de concreto con agua debe hacerse con algunas consideraciones especiales que busquen la disminución de fisuras en el concreto.

La cisterna es un elemento enterrado en el suelo por lo que tiene los esfuerzos del empuje del suelo en reposo y de la sobrecarga en el muro. La fuerza que actúa sobre los muros de la cisterna es aquella que proviene del empuje del suelo en reposo, distribuida de forma triangular. El diseño se trabajará bajo la condición más desfavorable, que es el caso cuando la cisterna está vacía.

## **3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

### **FASE I**

1. Coordinación con la institución a cargo (Municipalidad Distrital de Pomalca).
2. Recolección de información y antecedentes.
3. Revisión de normativa vigente nacional e internacional.
4. Estudio topográfico.
5. Estudio de mecánica de suelos in situ.
6. Ensayos de laboratorio para caracterización de suelos.
7. Inicio de Evaluación de Impacto Ambiental
8. Revisión por parte del asesor

### **FASE II**

1. Analizar y Realizar la Estructuración y redimensionamiento de la edificación
2. Diseño de elementos estructurales de concreto.
3. Análisis y Diseño de elementos estructurales metálicos para coberturas primera opción
4. Análisis y Diseño de elementos estructurales metálicos para coberturas segunda opción
5. Análisis uso de estructuras para coberturas.
6. Análisis y diseño de las cimentaciones.
7. Elaboración de memorias de cálculo para el diseño estructural.

8. Elaboración de especificaciones técnicas estructurales.
9. Elaboración de planos estructurales.
10. Elaboración de memorias de cálculo para el diseño de las instalaciones eléctricas.
11. Elaboración de especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas.
12. Elaboración de planos eléctricos.
13. Elaboración de memorias de cálculo para el diseño de instalaciones sanitarias.
14. Análisis del drenaje pluvial
15. Elaboración de especificaciones técnicas de las instalaciones sanitarias.
16. Elaboración de planos sanitarios.
17. Continuación de Evaluación de Impacto ambiental
18. Revisión por parte del asesor

### FASE III

1. Elaboración de metrados.
2. Elaboración de costos y presupuestos.
3. Elaboración de Cronograma de ejecución de Obra.
4. Informe final de evaluación de impacto ambiental.
5. Análisis de resultados.
6. Revisión de discusiones
7. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.
8. Revisión por parte del asesor

### 3.9 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TARLA N° 25 Matriz de Consistencia.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	TÉCNICA Y HERRAMIENTAS.	POBLACIÓN Y MUESTRA
La falta de infraestructuras para la recreación, actividades culturales y deportivas en la Población de Pomalca.	<b>Objetivo General</b>	La elaboración del expediente técnico de la Casa cultural de la Juventud Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, 2017.	El diseño de la casa cultural de la juventud, distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017.	La presente investigación puede clasificarse:  *De acuerdo al tipo de investigación es No experimental.  *De acuerdo al nivel de la investigación es descriptiva simple.  *De acuerdo al diseño de la investigación es cuantitativa.	<b>Observación Directa.</b>  Mediante la observación de las variables en su contexto natural para obtener la información necesaria para la elaboración del proyecto de investigación.  <b>Análisis de Contenido.</b>  Mediante la interpretación de la información obtenida de los diferentes ensayos, normativa y fuentes bibliográficas	Está constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará, siendo el distrito de Pomalca en la provincia de Chiclayo.
	<b>Objetivos Específicos</b> * Elaborar el Estudio de Mecánica de Suelos *Diseñar todos los elementos estructurales de la edificación en *Analizar la solución más adecuada para el drenaje pluvial. *Elaborar los componentes del expediente técnico (estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias), metrados, *Evaluar el impacto ambiental del proyecto.					

Fuente: Propia

### 3.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los aspectos éticos se reflejan mediante la declaración jurada, documento que se puede encontrar en Anexos.

En dicho documento se asegura y se tiene de conocimiento que esta investigación, no se ha desarrollado ni se encuentra en ejecución por ningún otro investigador. Además, se presentan con total veracidad los resultados obtenidos, garantizando autenticidad en este proyecto.

Por otro lado, las investigaciones que han sido tomadas como referencia, se encuentran descritas en el marco teórico de la investigación. Dichas investigaciones son: “Análisis técnico y económico de losas de entrapiso”. Escrita por Ramos Rugel, Maritza. “Diseño de un coliseo cerrado para el Complejo Deportivo del Cantón Coronel Marcelino Maridueña”. Escrita por

Zambrano Santillán, María José. “Coliseo Deportivo”. Escrita por Espino Reluce, Víctor Javier. “Coliseo Deportivo Multiusos en Lima Norte”. Escrita por Augusto Claudet, Jesús Eduardo.

Las cuales han sido desarrolladas a nivel nacional e internacional y en las cuales se describe el objetivo de su investigación, su metodología empleada, los resultados obtenidos y las conclusiones que llegaron, estas investigaciones se diferencian a la realizada ya que están basadas en criterios arquitectónicos los cuales han sido usados como referencia para el proyecto. La investigación realizada por Terán Ramallo, Aleyda denominada “Calculo y diseño estructural coliseo cerrado colegio la Salle”, se diferencia a la que he realizado ya que en esta investigación realiza un análisis comparativo de costos y tiempos entre el uso de concreto armado y prefabricado para las estructuras del proyecto.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIOS BÁSICOS DEL PROYECTO.

#### 4.1.1 Estudio topográfico.

El terreno en donde se va llevar a cabo el proyecto es de topografía llana, no presenta relieves accidentados, por lo que solo se procedió a tomarlos puntos que delimitan el terreno, tomando sus coordenadas y el área total del terreno.

Se cuenta con plano topográfico de curvas de nivel elaborado por la municipalidad de Pomalca.

TABLA N° 26 Coordenadas de puntos delimitantes del terreno.

PUNTO	REFER.	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	DISTANCIA
1	Frente	635391.6621	9252013.151	71.70 m2
2	Fondo	635461.615	9251997.419	72.64 m2
3	Este	635484.1896	9252084.904	90.36 m2
4	Oeste	635413.3153	9252100.86	90.35 m2
6520.92 m2				

Fuente: Propia

#### 4.1.2 Registro del viento.

El registro del viento se ha realizado para ver la influencia del mismo sobre la estructura del coliseo por ello se ha realizado la medida del mismo en dos horarios los cuales han sido de 11:00 am a 12:00 pm y de 3:00 pm a 4:00 pm en el cual se ha obtenido un registro de medida de viento de 37°

#### 4.1.3 Registro de las precipitaciones.

Las precipitaciones no son tan frecuentes a excepción cuando se presenta el Fenómeno El Niño. En el departamento de Lambayeque la precipitación promedio anual es de 33.05 mm. En el distrito azucarero de Pomalca la precipitación llega a su máxima en estaciones de verano con valores de 6.6mm/día, cifra que alcanza los 10.9 mm/año.

#### 4.1.4 Sondeos

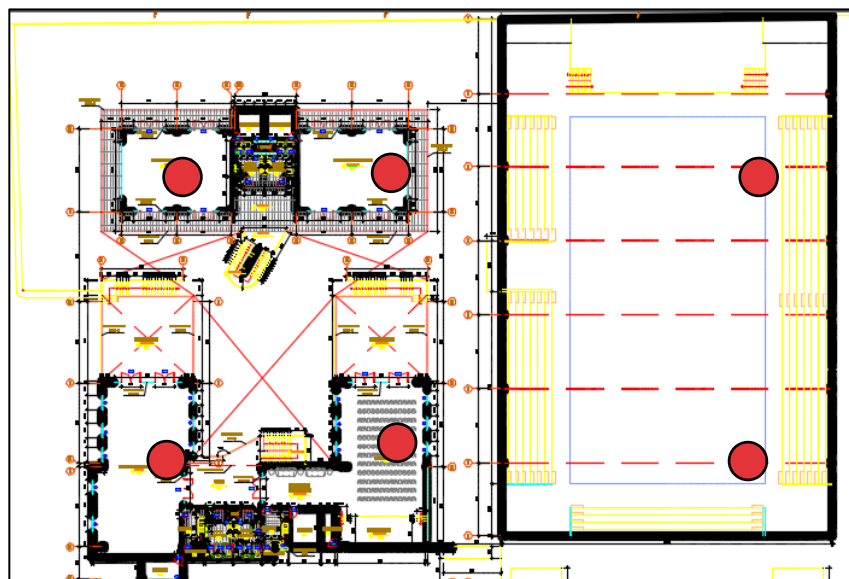
Estos sondeos (SPT) se realizaron con el objetivo de poder determinar parámetros geotécnicos “in situ” así también como determinar propiedades físicas y químicas de los diferentes estratos que presenta el suelo destinado para la construcción del proyecto. Se calcularon de acuerdo al área techada realizar un total de 6 sondeos mediante el ensayo de penetración estándar (SPT) llegando a una profundidad promedio de 5.50 m; los 6 sondeos han sido repartidos específicamente en donde se tiene principalmente las estructuras más cargadas.

TABLA N° 27 Coordenadas de puntos explorados.

MUESTRA	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	PROFUNDIDAD
SPT-01	635454	9252028	5.55
SPT-02	635463	9252066	4.80
SPT-03	635406	9252114	5.40
SPT-04	635439	9252110	5.30
SPT-05	635373	9252011	5.40
SPT-06	635407	9252004	5.50

Fuente: Propia

FIGURA N° 13 Ubicación de los puntos donde se realizó los sondeos (SPT)



Fuente: Propia

TABLA N° 28 Información de sondeos.

Área Techada m <sup>2</sup>	3189.435
Tipo de edificación	B
N° de puntos de exploración.	1 cada 450 m <sup>2</sup>
Total del puntos a explorar	6

Fuente Propia.

Los resultados obtenidos de las propiedades de los estratos encontrados y el registro de la estratigrafía se presentan en el Anexo N° 04 , en el cual se detalla la descripción de la muestra y los ensayos realizados como: humedad natural, granulometría, límite líquido, límite plástico, gravedad específica, contenido de sales, Clasificación unificada de suelos, y parámetros mecánicos.

#### 4.1.5 Resultados Estudio de Mecánica de Suelos.

TABLA N° 29 Resumen de elaboración de estudio de mecánica de suelos.

Tipo de Cimentación superficial	Zapatas Conectadas	
Suelo de cimentación	Arcilla de baja a media plasticidad (CL)	
Profundidad de cimentación mínima	En base a las características del perfil estratigráfico y las cargas transmitidas por las estructuras proyectada, se recomienda cimentar a una profundidad de 1.20 m.	
Capacidad portante admisible	$q_{adm} = 0.80 \text{ kg/cm}^2$	
Asentamiento máximo	$S_{max} < 1''$	
Posición del nivel de agua freáticas	El nivel freático se encuentra por debajo de -2.30m.	
Ataque químico a la cimentación	se recomienda el uso del concreto con un $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$	
Parámetros para el diseño sismoresistente	factor de zona	$Z = 0.45$
	Factor de Uso	$U = 1.3$
	periodos	$T_p = 0.6s$
	factor de suelo	$S = 1.05$

Fuente: Propia

#### 4.1.6 Diseño Sismoresistente.

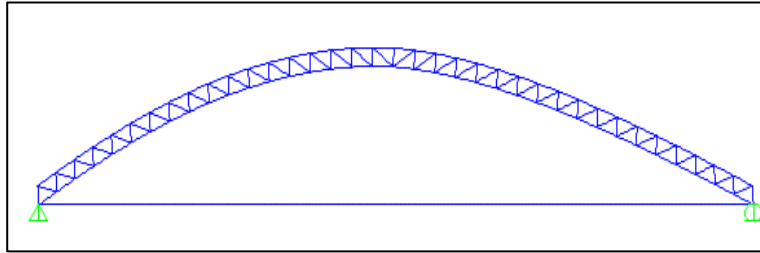
TABLA N° 30 Parámetros para diseño sismoresistente.

Parámetros para el diseño sismoresistente	factor de zona	$Z = 0.45$
	Factor de Uso	$U = 1.3$
	periodos	$T_p = 0.6s$
	factor de suelo	$S = 1.05$

Fuente: Propia

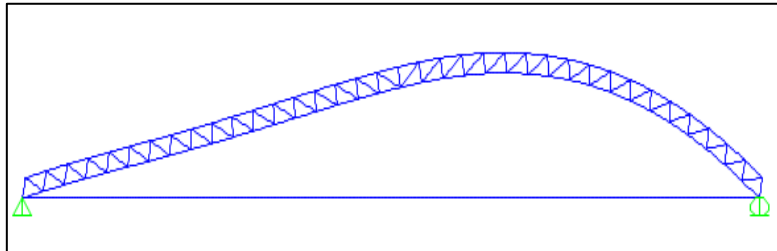
#### 4.1.7 Modelamiento de elementos estructurales.

FIGURA N° 14 Deformación del arco por viento 1



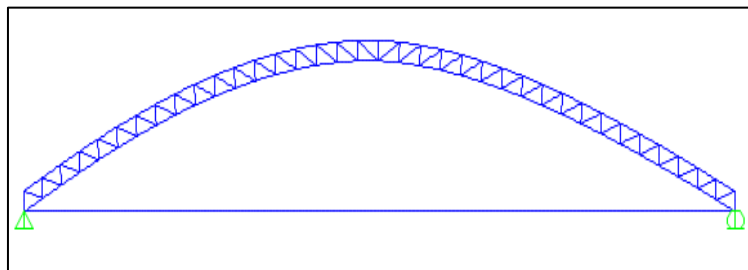
Fuente: Propia

FIGURA N° 15 Deformación del arco por viento 2



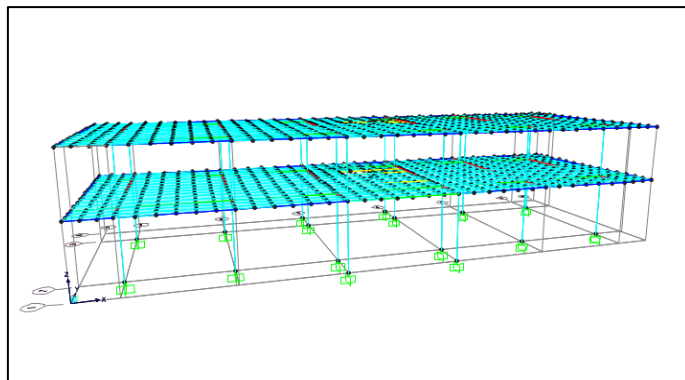
Fuente: Propia

FIGURA N° 16 Deformación del arco por viento 3



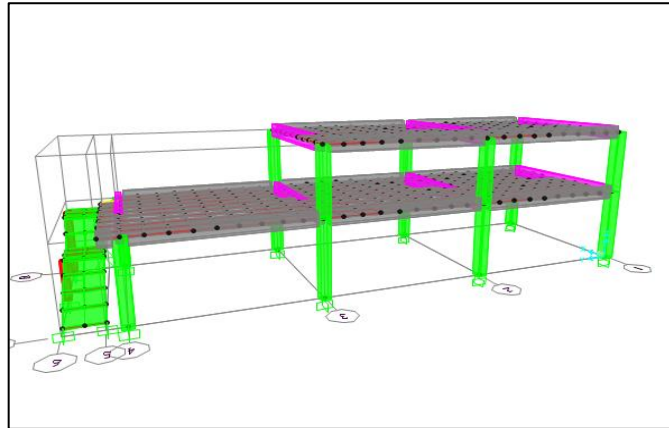
Fuente: Propia

FIGURA N° 17 Modelamiento módulo 01 Taller de danza.



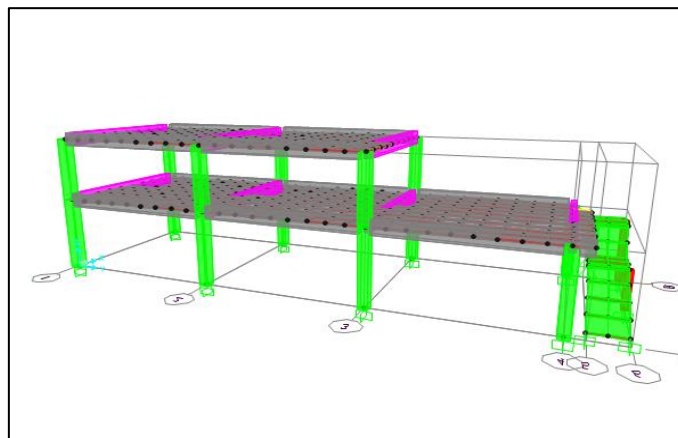
Fuente: Propia

FIGURA N° 18 Modelamiento módulo 02 Biblioteca.



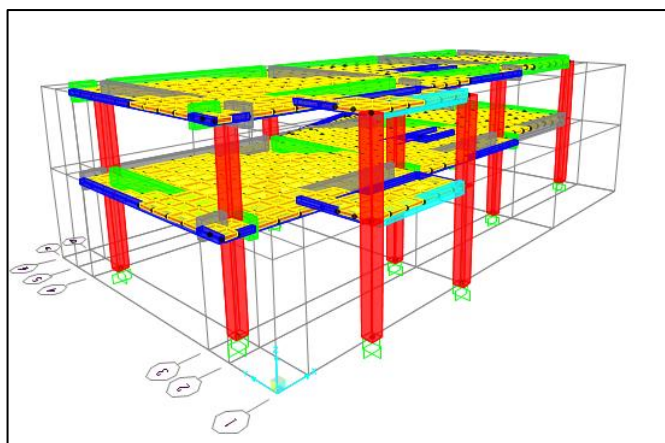
Fuente: Propia

FIGURA N° 19 Modelamiento módulo 02 Cocina.



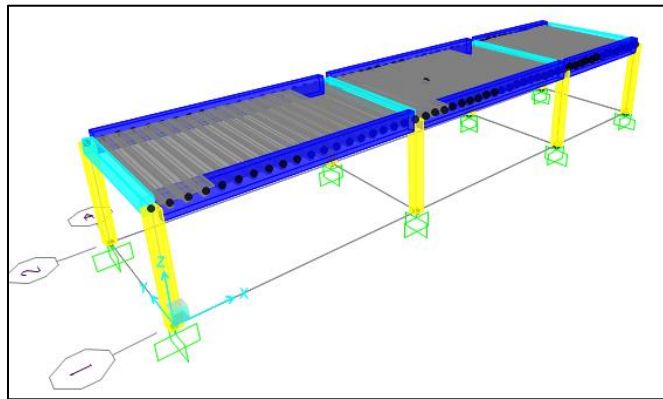
Fuente: Propia

FIGURA N° 20 Modelamiento módulo 02 Entrada



Fuente: Propia

FIGURA N° 21 Modelamiento módulo 03



Fuente: Propia

4.1.8 Control de desplazamientos.

TABLA N° 31 Desplazamientos módulo 01 Taller de danza

VERIFICACIÓN DE DERIVAS-ESTÁTICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
ESTÁTICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	8.00	0.006758	0.00737	0.006758	0.00737	0.007	0.042	0.018	0.0001	0.007	Ok
	1	Sx	405	8.00	0.003901	0.004279	0.003901	0.004279	0.004	0.024	0.024	0.0001	0.007	Ok
DIRECCIÓN Y														
2	Sy	350	8.00	0.004594	0.005789	0.004594	0.005789	0.007	0.040	-0.119	-0.0003	0.007	Ok	
1	Sy	405	8.00	0.002751	0.02941	0.002751	0.02941	0.027	0.159	0.159	0.0004	0.007	Ok	
VERIFICACIÓN DE DERIVAS-DINÁMICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
DINÁMICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	8.00	0.006573	0.006298	0.006573	0.006298	0.006	0.039	0.016	0.0000	0.007	Ok
	1	Sx	405	8.00	0.003797	0.003642	0.003797	0.003642	0.004	0.022	0.022	0.0001	0.007	Ok
DIRECCIÓN Y														
2	Sy	350	8	0.006215	0.006117	0.006215	0.006117	0.006	0.050	0.0144	0.00004	0.007	Ok	
1	Sy	405	8	0.002628	0.002675	0.002628	0.002675	0.004	0.0216	0.0216	0.00005	0.007	Ok	

Fuente: Propia

TABLA N° 32 Desplazamientos módulo 02 Biblioteca

VERIFICACIÓN DE DERIVAS-ESTÁTICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
ESTÁTICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	6.00	0.011303	0.011074	0.011303	0.011074	0.017	0.076	0.037	0.0001	0.007	Ok
	1	Sx	405	6.00	0.012813	0.004498	0.012813	0.004498	0.009	0.039	0.039	0.0001	0.007	Ok
DIRECCIÓN Y														
2	Sy	350	6.00	0.007163	0.006233	0.007163	0.006233	0.007	0.030	0.024	0.0001	0.007	Ok	
1	Sy	405	6.00	0.001779	0.000885	0.001779	0.000885	0.001	0.006	0.006	0.0000	0.007	Ok	
VERIFICACIÓN DE DERIVAS-DINÁMICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
DINÁMICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	6.00	0.021079	0.008186	0.021079	0.008186	0.013	0.056	0.029	0.0001	0.007	Ok
	1	Sx	405	6.00	0.012137	0.004138	0.012137	0.004138	0.008	0.037	0.037	0.0001	0.007	Ok
DIRECCIÓN Y														
2	Sy	350	6.00	0.004871	0.00431	0.004871	0.00431	0.004	0.0180	0.0140	0.00004	0.007	Ok	
1	Sy	405	6.00	0.001104	0.0006	0.001104	0.0006	0.001	0.0038	0.0038	0.00001	0.007	Ok	

Fuente: Propia

TABLA N° 33 Desplazamientos módulo 02 Cocina

VERIFICACIÓN DE DERIVAS-ESTÁTICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
ESTÁTICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	8.00	0.013348	0.0126	0.013348	0.0126	0.013	0.018	0.042	0.036	0.0001	0.007
1	Sx	405	8.00	0.00657	0.005524	0.00657	0.005524	0.006	0.036	0.036	0.0001	0.007	Ok	
ESTÁTICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sy	350	8.00	0.016184	0.015896	0.016184	0.015896	0.016	0.036	0.036	0.0001	0.007	Ok
1	Sy	405	8.00	0.008398	0.008914	0.008398	0.008914	0.008	0.046	0.046	0.0001	0.007	Ok	
VERIFICACIÓN DE DERIVAS-DINÁMICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
DINÁMICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	8.00	0.014273	0.01073	0.014273	0.01073	0.012	0.075	0.039	0.0001	0.007	Ok
1	Sx	405	8.00	0.007201	0.00478	0.007201	0.00478	0.006	0.036	0.036	0.0001	0.007	Ok	
DINÁMICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sy	350	8.00	0.016184	0.015896	0.016184	0.015896	0.016	0.036	0.036	0.0001	0.007	Ok
1	Sy	405	8.00	0.010784	0.004343	0.010784	0.004343	0.008	0.0454	0.0454	0.00011	0.007	Ok	

Fuente: Propia

TABLA N° 34 Desplazamientos módulo 02 Entrada

VERIFICACIÓN DE DERIVAS-ESTÁTICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
ESTÁTICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	6.00	0.071	0.04813	0.071	0.04813	0.060	0.268	0.166	0.0005	0.007	Ok
1	Sx	405	6.00	0.04157	0.03716	0.04157	0.03716	0.023	0.102	0.102	0.0003	0.007	Ok	
ESTÁTICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sy	350	6.00	0.01897	0.03105	0.01897	0.03105	0.025	0.114	0.082	0.0002	0.007	Ok
1	Sy	405	6.00	0.00321	0.01083	0.00321	0.01083	0.007	0.032	0.032	0.0001	0.007	Ok	
VERIFICACIÓN DE DERIVAS-DINÁMICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
DINÁMICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sx	350	6.00	0.06379	0.03493	0.06379	0.03493	0.049	0.222	0.133	0.0004	0.007	Ok
1	Sx	405	6.00	0.03737	0.00193	0.03737	0.00193	0.020	0.089	0.089	0.0002	0.007	Ok	
DINÁMICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	2	Sy	350	6	0.02372	0.01036	0.02372	0.01036	0.015	0.030	0.048	0.00013	0.007	Ok
1	Sy	405	6	0.00189	0.00654	0.00189	0.00654	0.004	0.0192	0.0192	0.00005	0.007	Ok	

Fuente: Propia

TABLA N° 35 Desplazamientos módulo 03

VERIFICACIÓN DE DERIVAS-ESTÁTICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
ESTÁTICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	1	Sx	405	8.00	0.001287	0.001312	0.001287	0.001299	0.001299	0.001	0.008	0.008	0.00002	0.007
ESTÁTICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	1	Sy	405	8.00	0.001359	0.001625	0.001359	0.001625	0.001	0.009	0.009	0.00002	0.007	Ok
VERIFICACIÓN DE DERIVAS-DINÁMICO														
I. VERIFICACIÓN DE DISTORSIÓN DE ENTREPISO														
DINÁMICO	DIRECCIÓN X													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U1-SAP1	U1-SAP2	U1-SAP3	U1-SAP4	U1-SAP Prom	U1-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	1	Sx	405	8.00	0.001299	0.001299	0.001299	0.001299	0.001	0.008	0.008	0.000019	0.007	Ok
DINÁMICO	DIRECCIÓN Y													
	NIVEL	Outputcase	ALTURA (cm)	R	U2-SAP1	U2-SAP2	U2-SAP3	U2-SAP4	U2-SAP	U2-NORMA	RELATIVO	DERIVA	DERIVA MÁX	VERIF
	1	Sy	405	8	0.001781	0.001235	0.001781	0.001235	0.002	0.0090	0.0090	0.00002	0.007	Ok

Fuente: Propia

4.1.9 Fuerza cortante mínima.

TABLA N° 36 Fuerza Cortante Mínima módulo 01 Taller de danza

FUERZA CORTANTE MÍNIMA															
Sismo x							Sismo y								
FUERZA CORTANTE MÍNIMA															
Sx			SDx			%		Sy			SDy			%	
180.88			166.177			91.9%		180.88			166.862			92.3%	
Ok															
FACTOR DE CORRECCIÓN							FACTOR DE CORRECCIÓN								
90%Sx			FC				90%Sy			FC					
162.79			0.980				162.79			0.976					

Fuente: Propia

TABLA N° 37 Fuerza Cortante Mínima módulo 02 Biblioteca

FUERZA CORTANTE MÍNIMA							
Sismo x				Sismo y			
FUERZA CORTANTE MÍNIMA				FUERZA CORTANTE MÍNIMA			
Sx	SDx	%		Sy	SDy	%	
101.05	90.970	90.0%	Ok	101.05	97.411	96.4%	Ok
FACTOR DE CORRECCIÓN				FACTOR DE CORRECCIÓN			
90%Sx	FC			90%Sx	FC		
90.95	1.000			90.95	0.934		

Fuente: Propia

TABLA N° 38 Fuerza Cortante Mínima módulo 02 Cocina

FUERZA CORTANTE MÍNIMA							
Sismo x				Sismo y			
FUERZA CORTANTE MÍNIMA				FUERZA CORTANTE MÍNIMA			
Sx	SDx	%		Sy	SDy	%	
106.25	95.918	90.3%	Ok	106.25	96.488	90.8%	Ok
FACTOR DE CORRECCIÓN				FACTOR DE CORRECCIÓN			
90%Sx	FC			90%Sx	FC		
95.65	0.997			95.65	0.991		

Fuente: Propia

TABLA N° 39 Fuerza Cortante Mínima módulo 04 Entrada

FUERZA CORTANTE MÍNIMA							
Sismo x				Sismo y			
FUERZA CORTANTE MÍNIMA				FUERZA CORTANTE MÍNIMA			
Sx	SDx	%		Sy	SDy	%	
66.07	59.986	90.8%	Ok	66.07	59.529	90.1%	Ok
FACTOR DE CORRECCIÓN				FACTOR DE CORRECCIÓN			
90%Sx	FC			90%Sx	FC		
59.46	0.991			59.46	0.9989		

Fuente: Propia

TABLA N° 40 Fuerza Cortante Mínima módulo 03

FUERZA CORTANTE MÍNIMA							
Sismo x				Sismo y			
FUERZA CORTANTE MÍNIMA				FUERZA CORTANTE MÍNIMA			
Sx	SDx	%		Sy	SDy	%	
11.35	11.306	99.6%	Ok	11.35	11.176	98.5%	Ok
FACTOR DE CORRECCIÓN				FACTOR DE CORRECCIÓN			
90%Sx	FC			90%Sx	FC		
10.22	0.904			10.22	0.914		

Fuente: Propia

#### 4.1.10 Diseño de Cimentación.

TABLA N° 41 Resultado diseño de la cimentación

MODULO I ZAPATAS	DIMENSIONES			DISEÑO DE ZAPATAS	
	B	L	H	ACEROS EN X	ACEROS EN Y
Z1	3.25 m	3.25 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z2	3.25 m	4.50 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm

MODULO II ZAPATAS	DIMENSIONES			DISEÑO DE ZAPATAS	
	B	L	H	ACEROS EN X	ACEROS EN Y
Z1	2.00 m	2.00 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z2	3.20 m	3.20 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z3	3.40 m	4.00 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z4	2.60 m	2.60 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z5	2.60 m	3.20 m	0.70 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z6	3.40 m	3.40 m	3.40 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm

MODULO III ZAPATAS	DIMENSIONES			DISEÑO DE ZAPATAS	
	B	L	H	ACEROS EN X	ACEROS EN Y
Z1	2.00 m	2.00 m	0.50 m	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm	1 $\phi$ 5/8" @ 17.5 cm
Z2	1.20 m	1.20 m	0.50 m	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm
Z3	1.10 m	1.10 m	0.50 m	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm
ZT	0.80 m	0.80 m	0.50 m	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm	1 $\phi$ 1/2" @ 1.5 cm

Fuente: Propia

#### 4.1.11 Diseño de vigas atado.

TABLA N° 42 Resultado diseño de vigas de atado.

MODULO I	DIMENSIONES		DISEÑO DE VIGAS DE ATADO	
VIGA DE ATADO	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
Portico A	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 2φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
Portico B	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 2φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
Portico 1	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 2φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
Portico 2	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 2φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e

\*Con refuerzo superior de 0.9m y refuerzo inferior de 0.70 m ver planos.

MODULO II	DIMENSIONES		DISEÑO DE VIGAS DE ATADO	
VIGA DE ATADO	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
Portico A,B,E,F	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 2φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
Portico 1,2,3,4,5	0.40 m	0.60 m	3φ 3/4" 3φ 1/2" 3φ 3/4"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e

Fuente: Propia

#### 4.1.12 Diseño de Cisterna.

En el diseño de la cisterna se tuvo en consideración el empuje del suelo que afecta a las paredes de la cisterna que irán enterradas, no se contó con nivel freático. El modelamiento se llevó a cabo en el programa SAP 2000.

TABLA N° 43 Resultado Diseño de cisterna.

Volumen de cisterna	49.50 m3	Distribución de acero	
Losa superior	e=15 cm	φ 3/8" @ 0.25 cm	φ 3/8" @ 0.25 cm
Losa inferior	e=20 cm	φ 1/2" @ 0.25 cm	φ 1/2" @ 0.25 cm
Muros Lateral	e=15 cm	φ 1/2" @ 0.30 cm	φ 3/8" @ 0.25 cm
Muros Lateral	e=15 cm	φ 1/2" @ 0.30 cm	φ 3/8" @ 0.25 cm

Fuente: Propia

#### 4.1.13 Diseño de Vigas.

La edificación está compuesta por la unión de 3 módulos en los cuales se optó por utilizar secciones transversales detalladas en el cuadro siguiente, se debe tener en cuenta las cargas de resistencia que las vigas soportarán, del diseño u análisis de la edificación se obtuvieron los siguientes aceros que resistirán dichas cargas.

TABLA N° 44 Resultado diseño de vigas Módulo I

MODULO I VIGA	DIMENSIONES		DISEÑO DE VIGAS	
	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
V-206	0.30 m	0.70 m	2 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-106	0.30 m	0.70 m	3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 4 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-207	0.30 m	0.70 m	2 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-107	0.30 m	0.70 m	3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 4 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-200,201,204,205	0.30 m	0.70 m	4 $\phi$ 3/4" + 2 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 3 $\phi$ 3/4"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-100,101,104,105	0.30 m	0.70 m	3 $\phi$ 1" + 2 $\phi$ 3/4" 2 $\phi$ 1/2" 3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-202,203	0.30 m	0.70 m	4 $\phi$ 3/4" + 2 $\phi$ 5/8" 2 $\phi$ 1/2" 3 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-102,103	0.30 m	0.70 m	3 $\phi$ 1" + 2 $\phi$ 3/4" 2 $\phi$ 1/2" 4 $\phi$ 3/4" + 1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
VB	0.10 m	0.70 m	2 $\phi$ 1/2" + 2 $\phi$ 3/8"	S $\phi$ 1/4" @.15

Fuente: Propia

TABLA N° 45 Resultado diseño de vigas Módulo II

MODULO II	DIMENSIONES		DISEÑO DE VIGAS	
	VIGA	B	H	DISEÑO POR FLEXION
V-213	0.30 m	0.70 m	2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-115	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-116	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-210,211,212	0.30 m	0.70 m	2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-111,112,113,114	0.30 m	0.70 m	4 $\varnothing$ 3/4" + 2 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 4 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-200,201	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" 2 $\varnothing$ 1/2" 3 $\varnothing$ 3/4"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-100,101	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 3 $\varnothing$ 3/4"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-202,203	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e
V-102,103,104	0.30 m	0.70 m	3 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8" 2 $\varnothing$ 1/2" 2 $\varnothing$ 3/4" + 1 $\varnothing$ 5/8"	1 $\varnothing$ 3/8" : 1@ 0.5; 10@.15; R@.30 c/e

Fuente: Propia

TABLA N° 46 Resultado diseño de vigas Módulo III

MODULO III	DIMENSIONES		DISEÑO DE VIGAS	
	VIGA	B	H	DISEÑO POR FLEXION
∇ 104 -105	0.25 m	0.60 m	3φ 5/8" 3φ 5/8"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@ .15; R@.30 c/e
∇ 100 -103	0.25 m	40.00 m	3φ 5/8" 3φ 5/8"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇ 100-101	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇ 102-104	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇ 105-107	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇108-108	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇110-114	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 9@ .10; R@.17.5 c/e
∇ 100	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 101	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 102	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 103	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 104	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 105	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 106	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 107	0.25 m	40.00 m	2φ 1/2" 2φ 1/2"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 6@ .10; R@.15 c/e
∇ 108	0.25 m	60.00 m	3φ 5/8" 3φ 5/8"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@ .15; R@.30 c/e
∇ 109	0.25 m	40.00 m	3φ 5/8" 3φ 5/8"	1 φ 3/8" : 1@ 0.5; 10@ .15; R@.30 c/e

Fuente: Propia

El acero longitudinal se uniformizará para todos los módulos, pero en algunos casos se deberá poner acero adicional por las cargas que llegan a la viga, por tanto, se deberá poner bastones los cuales tendrán longitudes desarrollo que se presentan a continuación:

TABLA N° 47 Condiciones para el cálculo de longitud de desarrollo.

Barra N°	Ø(pulg)	Ø(cm)	12db	CONDICIONES		
					8db	maximo
	3/8	0.95	11cm	15cm	8cm	15cm
#4	1/2	1.27	15cm	15cm	10cm	15cm
#5	5/8	1.59	19cm	15cm	13cm	15cm
#6	3/4	1.91	23cm	15cm	15cm	15cm
#8	1	2.54	30cm	15cm	20cm	20cm

Fuente: Propia

TABLA N° 48 Cálculo del longitud de desarrollo por compresión y tracción.

fc=210						
Barras en tracción + granchos Ldg		$0.0044*fy*db$	$(0.075*fy/fc^{1/2})*db$	Ldc Compresión	Ld (Barras en Tracción) Superior	Ld (Barras en Tracción) Inferior
21cm	20cm	18cm	21cm	21cm	45cm	35cm
28cm	20cm	23cm	28cm	28cm	60cm	45cm
35cm	20cm	29cm	35cm	35cm	75cm	60cm
42cm	20cm	35cm	42cm	42cm	90cm	70cm
55cm	20cm	47cm	55cm	55cm	150cm	120cm

Fuente: Propia

#### 4.1.14 Diseño de Columnas.

Para el diseño de columnas a través de un pre dimensionamiento y de un análisis sismo resistente se escogió las secciones transversales que se detalla en la siguiente tabla. En las cuales se uniformizo el acero teniendo en cuenta las cargas que llegan a las columnas y previamente explicado el diseño de una columna se optó por el siguiente acero

TABLA N° 49 Diseño de acero para una columna.

DISEÑO DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO SEGÚN RNE E. 060					
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN MANUAL					
COLUMNA 60*60					
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
Fc	210	Kg/cm2	estribos	3/8	pulg
fy	4200	Kg/cm2	Recub.	4.00	cm
φ	0.7	0.9	β1	0.85	
Ee°	217371	Kg/cm2			
Es	2100000	Kg/cm2			
1. GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN			2. ACERO DE REFUERZO (N° DE VARILLAS)		
X-X	60	cm	X-X	5	Varillas
Y-Y	60	cm	Y-Y	4	Varillas
S min	4	cm	Φ	3/4	pulg
S X-X	10.14	cm	Ast	39.90	cm2
S Y-Y	14.16	cm	As min	36.00	cm2
			As max	216.00	cm2
			X-X min	34.48	cm
			Y-Y min	28.57	cm
					Cumple
					Cumple
					Cumple
					Cumple

Fuente: Propia

TABLA N° 50 Resultado del diseño de columnas.

MODULO I	DIMENSIONES		DISEÑO DE COLUMNAS	
COLUMNAS	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
C1	0.60 m	0.60 m	14 $\phi$ 3/4"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e
C2	0.40 m	0.40 m	12 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e

MODULO II	DIMENSIONES		DISEÑO DE COLUMNAS	
COLUMNAS	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
C1	0.50 m	0.50 m	12 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e

MODULO III	DIMENSIONES		DISEÑO DE COLUMNAS	
COLUMNAS	B	H	DISEÑO POR FLEXION	DISEÑO POR CORTE
C1	0.50 m	0.50 m	12 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e
C2	0.35 m	0.35 m	4 $\phi$ 5/8" + 4 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e
C3	0.30 m	0.30 m	8 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e
CT	0.25 m	0.25 m	15 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 3/8" : 1@ 0.5; 8@ .10; 4@ .15 R@ .20 c/e
Ca	0.24 m	0.13 m	4 $\phi$ 3/8"	1 $\phi$ 1/4" : 1@ .15

Fuente: Propia

#### 4.1.15 Diseño de Losa Aligerada dos direcciones.

Tener en cuenta que las losas aligeradas se han diseñado por secciones de viguetas considerando un ancho de 40 cm.

Para el diseño de la losa aligerada y que fue motivo de observación se modificó la altura y peso del ladrillo de techo para lograr una altura de h=30cm.

Por lo tanto, se ha obtenido nuevos esfuerzos y optimizando el acero de refuerzo en las viguetas.

#### 4.1.16 Diseño de Coliseo.

El diseño del coliseo dio como resultado un arco con una flecha de 4.00 metros y una separación de 0.70m; este arco consta de brida superior, inferior, diagonales, montantes y para darle estabilidad tensores y tirantes. Los cuales han sido diseñados teniendo en cuenta todas las condiciones las cuales estará sometida la estructura. La trama mostrada en el arco está marcada para que pueda cumplir los requerimientos de verificación del kl/r para el diseño.

TABLA N° 51 Resumen de resultados por diseño a compresión.

RESUMEN DE RESULTADOS DISEÑO A COMPRESIÓN.										
ELEMENTO		Long (cm)	ESFUERZOS DE DISEÑO COMPRESIÓN	PERFIL						
DENOMINACIÓN				Denominación	Área A (cm²)	Inercia I (cm⁴)	Rd Giro r (cm)	Esbeltez		
								KL/r	KL/r ≤ 300	
BRIDA SUPERIOR	BS	98.18	13664.31	2 Ls 1 1/2" x 1/4 "	8.87	11.53 cm⁴	1.1401441	98/18	OK!	
BRIDA INFERIOR	BI	98.18	13509.69	2 Ls 1 1/2" x 1/4 "	8.87	11.53	1.1401441	98/18	OK!	
MONTANTE	M	70.00	3954.06	2 Ls 1 " x 1/4 "	5.65	3.07	0.7374315	70/00	OK!	
DIAGONAL	D	110.72	2908.11	2 Ls 1 " x 3/16"	4.39	2.49	0.7539503	110/72	OK!	

Fuente: Propia

TABLA N° 52 Resumen de resultados por diseño a tracción.

RESUMEN DE RESULTADOS												
ELEMENTO		Long (cm)	ESFUERZOS DE DISEÑO TRACCIÓN	PERFIL				DISEÑO EN TRACCIÓN				
DENOMINACIÓN				Denominación	Área A (cm²)	Inercia I (cm⁴)	Rd Giro r (cm)	Esbeltez KL/r	Á Mínima KL/r ≤ 300	Á. Efect Ag (cm²)	Á. Efect Ae (cm²)	Comprob A > Ag
BRIDA SUPERIOR	BS	98.18	16152.76	2 Ls 1 1/2" x 1/4 "	8.87	11.53 cm⁴	1.140	86/11	OK!	7.09	5.28	OK!
BRIDA INFERIOR	BI	98.18	11925.89	2 Ls 1 1/2" x 1/4 "	8.87	11.53	1.140	86/11	OK!	5.24	3.90	OK!
MONTANTE	M	70.00	1803.48	2 Ls 1 " x 1/4 "	5.65	3.07	0.737	94/92	OK!	0.79	0.59	OK!
DIAGONAL	D	110.72	2474.86	2 Ls 1 " x 3/16"	4.39	2.49	0.754	140/85	OK!	1.09	0.81	OK!
ENSOR	T	196.00	11866.17	Secc. tub 1 1/8"	6.41	4.99	0.794	274/37	OK!	5.21	3.88	OK!

Fuente: Propia

#### **4.1.17 Diseño de Tribuna.**

Del análisis realizado se determinó que la tribuna tendrá una garganta con espesor de 30 cm. El resultado obtenido del diseño estructural de tribunas deja como resultado una distribución de acero de la siguiente manera un As para el momento negativo de  $\phi$  1/2 @ ,20 cm y un As positivo de  $\phi$  5/8 @ ,15 cm y se coloca un acero mínimo por temperatura, para la dirección transversal de  $\phi$  3/8 @ ,20 cm

#### **4.1.18 Diseño de Escalera.**

Del análisis realizado se determinó que las escaleras tendrán una garganta con espesor de 20 cm con una distribución de acero de As para el momento negativo de  $\phi$  1/2 @ ,20 cm y un As positivo de  $\phi$  5/8 @ ,15 cm y se coloca un acero mínimo por temperatura, para la dirección transversal de  $\phi$  3/8 @ ,20 cm

#### **4.1.19 Diseño de Losa Deportiva.**

Del análisis realizado se determinó que la vida útil para la cual ha sido diseñada esta losa multideportiva es de 20 años; en su estructura del pavimento presenta una capa de base granular de 10 cm de espesor y una capa de pavimento rígido de 10 cm; la losa multideportiva por proceso constructivo se ha dividida en bloques de 4.5 x 5.0 m separadas por justas de dilatación de  $e=3.5$  cm.

#### **4.1.20 Diseño de Instalaciones Eléctricas.**

El proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas interiores generales a ser ejecutadas en la construcción el de la casa cultural de la juventud el cual tiene de un tablero general y tableros de distribución los mismos que estarán equipados con un interruptor termo magnético e interruptor diferencial.

Los detalles de las instalaciones eléctricas y sus especificaciones se encuentran detallados en los planos correspondientes.

#### **4.1.21 Diseño de Instalaciones Sanitarias.**

Se ha proyectado las instalaciones sanitarias de agua fría con un sistema indirecto para el abastecimiento de agua potable para la edificación (cisterna, equipo de bombeo y tanque hidroneumático), al fin de suministrar de agua potable para toda la edificación con una presión constante y razonable en cualquier punto de la red de distribución.

Las redes de distribución están constituidas por un alimentador principal desde el cual se deriva para cada ambiente de la edificación.

Las redes interiores de agua fría son con material de PVC y se distribuirán por muros y pisos.

Los detalles de las instalaciones sanitarias (agua fría y desagüe) y sus especificaciones se encuentran detallados en los planos correspondientes.

#### **4.1.22 Diseño de Drenaje Pluvial.**

El análisis realizado se determinó que el para solucionar el problema del drenaje pluvial en primer lugar dar una elevación del piso terminado en todos los ambientes del proyecto; así también para su evacuación se realizara mediante canaletas de techo con montantes de 4" y una sección de caleta de 20 cm de ancho y 15 cm de altura; las canaletas de piso con una sección de 25 cm de ancho y 20 cm de alto. Las cuales desembocan para su conexión con el colector público.

**TABLA N° 53 Diseño de Canaleta de Techo.**

**1.- PRECIPITACIONES REGISTRADAS EN LA ZONA**

Distrito Pomalca 23.0 mm/hr

Distrito Chiclayo 36.0 mm/hr

**2.- CÁLCULO DEL CAUDAL**

$$Q_{m^3/s} = \frac{C * I_{LL}(mm/hr) * A(has)}{360}$$

C= Coeficiente de Permeabilidad.  
 I<sub>LL</sub>= Intensidad de lluvia.  
 A= Área a drenar.

**3.- FÓRMULA DEL DIAMETRO DE TUBERÍA.**

$$Q_{m^3/s} = \frac{0.312 * D^{8/3} * S^{1/2}}{n}$$

D= Diámetro de tubería  
 S= Pendiente  
 n= Coeficiente de rugosidad

**4.- CÁLCULO DE ÁREAS POR AMBIENTES**

AMBIENTE	ÁR(m2)	ÁREA (ha)	Q m3/s	D "in"	D "in"
Sala de Baile 1	209.64	0.021	0.0017	2.198	4.00
Sala de Baile 2	209.64	0.021	0.0017	2.198	4.00
Explanada 1	83.6	0.008	0.0007	1.557	2.00
Auditorio	161.19	0.016	0.0013	1.992	2.00
Explanada 2	83.6	0.008	0.0007	1.557	2.00
S.U.M	80.77	0.008	0.0007	1.537	2.00
Entrada	241.13	0.024	0.0020	2.317	4.00
Coliseo Barlo	920.7	0.092	0.0076	2.276	4.00
Coliseo Sota	920.7	0.092	0.0076	2.276	4.00

**5.- CANALETA DE TECHO**

\*Para la canaleta de techo se considera 5 cm más del diametro de la tubería montante.

AMBIENTE	ÁREA (m2)	Diámetro de montante	Ancho Canal
Sala de Baile 1	209.64	4 in	15 cm
Sala de Baile 2	209.64	4 in	15 cm
Explanada 1	83.60	2 in	10 cm
Auditorio	161.19	2 in	10 cm
Explanada 2	83.60	2 in	10 cm
S.U.M	80.77	2 in	10 cm
Entrada	241.13	4 in	15 cm
Coliseo Barlo	920.70	4 in	15 cm
Coliseo Sota	920.70	4 in	15 cm

TABLA N° 54 Diseño de Canaleta de Piso.

1.- PRECIPITACIONES REGISTRADAS EN LA ZONA

Distrito Pomalca 23.0 mm/hr  
 Distrito Chiclayo. 36.0 mm/hr 0.00001 m/s

2.- CÁLCULO DEL CAUDAL

$$Q_{m^3/s} = \frac{C * I_{LL}(mm/hr) * A(has)}{360}$$

C= Coeficiente de Permeabilidad.  
 ILL= Intensidad de lluvia.  
 A= Área a drenar.

3.- CÁLCULO DE ÁREAS POR AMBIENTES

AMBIENTE	ÁREA (m²)	ÁREA (ha)	Q m3/s
TOTAL	5079.0907	0.508	0.0203

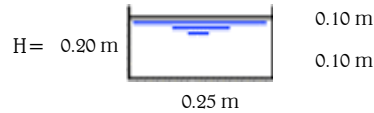
4.- FÓRMULA DE LA SECCION DEL CANAL

$$Q_{m^3/s} = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

R= Radio hidráulico  
 S= Pendiente  
 n= Coeficiente de rugosidad  
 A= Sección transversal de la canalización (m²)

DATOS

B= 0.25 m  
 Y= 0.1 m  
 A= 0.025 m²  
 P= 0.45 m  
 RH= 0.056 m  
 S= 2%  
 n= 0.01



Q(m3/s) = 0.045 **OK**

Tipo de sección	Área A (m²)	Perimetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	b+2y	$\frac{by}{b+2y}$	b

#### 4.1.23 Presupuesto Casa Cultural de la Juventud.

TABLA N° 55 Presupuesto general y por módulo del proyecto.

<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	
Tiempo de Ejecución (meses)	10
Dias Calendario	298
Costo Directo	S/. 4.692.493.16
Gastos Generales	S/. 521.720.17
Utilidades	S/. 469.249.32
Sub Total	S/. 5.683.462.64
IGV (18%)	S/. 1.023.023.28
<b>Total del Presupuesto</b>	<b>S/. 6.706.485.92</b>

<b>PRESUPUESTO MÓDULO I</b>	
Tiempo de Ejecución (meses)	3
Dias Calendario	87
Costo Directo	S/. 1.291.907.96
Gastos Generales (9.90%)	S/. 127.898.89
Utilidades (10%)	S/. 129.190.80
Sub Total	S/. 1.548.997.64
IGV (18%)	S/. 278.819.58
<b>Total del Presupuesto</b>	<b>S/. 1.827.817.22</b>

<b>PRESUPUESTO MÓDULO II</b>	
Tiempo de Ejecución (meses)	3
Dias Calendario	87
Costo Directo	S/. 1.358.776.99
Gastos Generales (10.20%)	S/. 138.595.25
Utilidades (10%)	S/. 135.877.70
Sub Total	S/. 1.633.249.94
IGV (18%)	S/. 293.984.99
<b>Total del Presupuesto</b>	<b>S/. 1.927.234.93</b>

<b>PRESUPUESTO MÓDULO III</b>	
Tiempo de Ejecución (meses)	4
Dias Calendario	124
Costo Directo	S/. 2.041.808.21
Gastos Generales (12.50%)	S/. 255.226.03
Utilidades (10%)	S/. 204.180.82
Sub Total	S/. 2.501.215.06
IGV (18%)	S/. 450.218.71
<b>Total del Presupuesto</b>	<b>S/. 2.951.433.77</b>

Fuente: Propia

#### 4.1.1 Programación de Obra.

Duración de Obra: 298 D.C

Módulo I: 87 D.C

Módulo II: 87 D.C

Módulo III: 124 D.C

#### 4.1.2 Relación de equipo mínimo.

TABLA N° 56 Equipamiento mínimo módulo I.

#### EQUIPAMIENTO MÍNIMO MÓDULO I

Obra: ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD,  
DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.

Lugar: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

ITEM	EQUIPO	Cant.	Unid.
1	ESTACION TOTAL	1	und
2	TEODOLITO	1	und
3	NIVEL TOPOGRAFICO	1	und
4	MEZCLADORA DE CONCRETO (9-11P5)	3	und
5	VIBRADOR 2" 4HP	5	und
6	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	4	und
7	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 235,195Hp Cu 1.5m3	1	und
8	MINI CARGADOR 70 HP	1	und
9	CARGADOR FRONTAL FR 140 2.5M5	1	und
10	CAMION VOLQUETE 8M3	1	und
11	CEPILLADORA ELECTRICA	2	und
12	SIERRA CIRCULAR	2	und
13	CIZALLA	5	und
14	CORTADORA PARA CERAMICA	4	und
15	SOLDADORA ELECTRICA 25 AMP 9"	1	und
16	ANDAMIOS METALICOS	8	Cuerp
17	COCINA DE ASFALTO	1	und
18	BALDE HIDRAULICO CON MANOMETRO	1	und

Fuente: Propia

TABLA N° 57 Equipamiento mínimo módulo II.

**EQUIPAMIENTO MÍNIMO MÓDULO II**

Obra: ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD,  
DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE  
9017

Lugar: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

ITEM	EQUIPO	Cant.	Unid.
1	ESTACION TOTAL	1	und
2	TEODOLITO	1	und
3	NIVEL TOPOGRAFICA	1	und
4	MEZCLADORA DE CONCRETO (9-11P5)	3	und
5	VIBRADOR 2" 4HP	6	und
6	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	4	und
7	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 235,195Hp Cu 1.5m3	1	und
8	MINI CARGADOR 70 HP	1	und
9	CARGADOR FRONTAL FR 140 2.5M5	1	und
10	CAMION VOLQUETE 8M3	1	und
11	CEPILLADORA ELECTRICA	3	und
12	SIERRA CIRCULAR	3	und
13	CIZALLA	5	und
14	CORTADORA PARA CERAMICA	4	und
15	ANDAMIOS METALICOS	9	und
16	BALDE HIDRAULICO CON MANOMETRO	1	und

Fuente: Propia

TABLA N° 58 Equipamiento mínimo módulo III.

**EQUIPAMIENTO MÍNIMO MÓDULO III**

Obra: ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD.  
DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE  
9017

Lugar: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

ITEM	EQUIPO	Cant.	Unid.
1	ESTACION TOTAL	1	und
2	TEODOLITO	1	und
3	MIRA TOPOGRAFICA	1	und
4	MEZCLADORA DE CONCRETO (9-11P5)	5	und
5	VIBRADOR 2" 4HP	10	und
6	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	9	und
7	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 235,195Hp Cu 1.5m3	1	und
8	MINI CARGADOR 70 HP	2	und
9	CARGADOR FRONTAL FR 140 2.5M5	1	und
10	CAMION VOLQUETE 8M3	1	und
11	CAMION GRUA DE 5 TN	1	und
12	CEPILLADORA ELECTRICA	4	und
13	SIERRA CIRCULAR	4	und
14	CIZALLA	7	und
15	CORTADORA PARA CERAMICA	4	und
16	SOLDADORA ELECTRICA 25 AMP 9"	3	und
17	AMOLADORA 9"	3	und
18	ANDAMIOS METALICOS	18	Cuerp
18	COCINA DE ASFALTO	1	und

Fuente: Propia

### 4.1.3 Evaluación de Impacto Ambiental

El resultado obtenido del análisis de Impacto ambiental mediante la Matriz de Leopoldo es de -688,-616,-875 respectivamente para cada módulo, las cuales califica al desarrollo del proyecto a través de sus distintas partidas obteniendo un valor de impacto negativo ya que modifica las condiciones naturales en la cual se va a desarrollar el proyecto. Por lo contrario, este proyecto generará una gran demanda de trabajo traerá empleo para muchos pobladores de la localidad.

## VII. DISCUSIÓN.

- En el trabajo realizado por Augusto Claudet, su diseño presenta un óculo en el techo el cual ayuda con la iluminación y ventilación natural del ambiente, lo cual se diferencia del modelo propuesto en esta investigación por este ser un coliseo cerrado el cual usa una cobertura termo - acústica para el cual se está utilizando iluminación artificial con reflectores.
- La propuesta de María José Zambrano utiliza una estructura metálica cubierta con sistemas tradicional de perfiles compuesto por vigas de cercha con espesor de losa de 0.20 cm de losa colaborante garantizando una estructura que soporte carga de la circulación del público hacia planta alta, en el caso del coliseo cerrado se usó también una cubierta con estructura metálica con vigas de cercha y con una flecha de 4 metros ya que cubre una luz de 35 metros la cual solo soportará cargas por acción del viento.
- El terreno en el cual se va a realizar el proyecto es de topografía llana por ello no se realizaron trabajos de topografía; solo se tiene referencia un plano de curvas de nivel proporcionado por la Municipalidad de Pomalca.
- Debido a los últimos fenómenos meteorológicos registrados en el departamento de Lambayeque y la costa norte del país se ha tenido en cuenta para evitar los inundamientos en los ambientes de la casa cultural de la juventud se encuentra a 0.30 m por encima del terreno natural.

- La medida del viento registrada fue de 37 grados con respecto al norte.
- Se eligió una cobertura termo acústica debida a las especificaciones arquitectónicas; la separación se realizó teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la cobertura.
- La losa aligerada en dos direcciones se optó por modelar en Sap 2000 como una losa maciza por ello se calculó la inercia aparente para poder obtener una altura equivalente de losa.
- La comprobación de la cortante en la losa aligerada en dos direcciones; se procedió a sacar las cortantes en ambos sentidos de la losa y repartirlos en 2.5 que es el número de viguetas que entran en 1 m de losa.
- En la estructura del arco del coliseo se optó por colocar un tensor de sección maciza el cual ayuda a reducir la fuerza horizontal y por tanto reduce las fuerzas horizontales actuante en la columna.
- La trama mostrada en el arco está marcada para que pueda cumplir los requerimientos de verificación del  $kl/r$  para el diseño.
- Se optó por el diseño de arco porque al ver las comparaciones con otro tipo de estructura como tridilosas o tenso estructuras estas no son muy óptimas tanto por sus métodos constructivos por condiciones y parámetros de diseño que no se ajustan al uso propuesto del coliseo.
- EL diseño de las graderías se consideró los impactos producidos tanto horizontal como vertical por cargas externas.
- La disposición final de los residuos de eliminación de material de excavaciones y material excedente será en el botadero del centro poblado el Invernillo el cual está ubicado a 2.1km desde el terreno de construcción del proyecto.
- Se decidió agrupar los presupuestos para elaborar solamente 8 formulas polinómicas correspondientes a todo el proyecto; se hizo la agrupación de los presupuestos de estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas y sanitarias.

## VI. CONCLUSIONES

- Del estudio final del proyecto se concluye que la elaboración del expediente técnico de la casa cultural de la juventud del distrito de Pomalca tiene un monto final presupuestado de S/. 6, 706,485.92 , que incluye el IGV, gastos generales y utilidad con un periodo de ejecución de 298 días calendarios.
- Al realizar el estudio de mecánica de suelos se observa que el área del proyecto de la Casa Cultural de la Juventud se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad N° 4, presentando un suelo clasificado como arcilla de baja plasticidad (CL) con una la capacidad admisible del suelo de 0.80 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de 1.50 m, se ha encontrado nivel freático a 2.50 metros por debajo del nivel de terreno natural, presenta un suelo con agresividad moderada ya que tiene presencia de cloruros en un 0.085% y sulfatos en 0.120% por tanto se concluye en el uso de cemento tipo MS. Estas propiedades del terreno no presentan dificultades para llevar a cabo cimentaciones con zapatas conectadas con un f'c de 280 kg/cm<sup>2</sup>.
- Se realizó la estructuración y pre dimensionamiento de los ambientes del proyecto el cual consta de 3 módulos los cuales han sido analizados según la norma técnica peruana E 0.30 de diseño sismo resistente obteniendo los siguientes parámetros sísmicos: factor de zona (Zona 4) Z= 0.45, Factor de uso (Importante) U= 1.3, Factor de suelo S=1.05, Periodo de Vibración de suelo Tp=0.6 seg. Y factor de amplificación sísmica C=2.5
- Se diseñó todos los elementos estructurales que contiene el proyecto; tantos elementos estructurarles de concreto armado como los elementos estructurales en acero. Se realizó según las normas técnicas peruanas del reglamento nacional de edificaciones para garantizar estructuras seguras se verifico el cumplimiento de derivas. Se ha considerado usar zapatas conectadas con vigas de atado, y un sistema estructural aporticado (vigas y columnas). Del diseño de la estructura de la cobertura se tiene como resultado perfiles de bridas superiores e inferiores de 2Ls 1 ½" x ¼", montantes 2Ls 1" x ¼", y diagonales de 2Ls 1" x 3/16", con cobertura termo acústica TCA-F PUR 654.

- Para el diseño del drenaje pluvial se tomó en cuenta las precipitaciones registradas en la estación meteorológica de Chiclayo, teniendo como dato de precipitación máxima de 36 mm/hr. Se optó por dar mayor nivel a los pisos terminados de los ambientes para evitar posibles inundaciones; así también para la evacuación de las aguas pluviales se dispuso hacerlo mediante canaletas de techo con montantes de 4" y una sección de caleta de 20 cm de ancho y 15 cm de altura; las canaletas de piso con una sección de 25 cm de ancho y 20 cm de alto.
- Se desarrollaron todos los componentes del expediente técnico como planos, metrados, presupuestos, costos unitarios y cronogramas de ejecución de obra. Analizando los costos de cada módulo, el primer módulo tiene un presupuesto total de S/ 1, 827,817.22, segundo módulo tiene un presupuesto total de S/ 1, 927,234.93, y el tercer módulo tiene un presupuesto total de S/ 2, 951,433.77. Así también de acuerdo a la programación de obra el primer módulo tiene una duración de 87 días calendario al igual que el segundo de 87 días calendarios y tercer módulo una duración de 124 días calendario.
- De la evaluación de impacto ambiental, se concluye que el proyecto ocasionara impactos ambientales mínimos de carácter insignificante, que pudieran atentar con el normal desenvolvimiento de la actividad comercial, vehicular de la zona ni de la biodiversidad de flora y fauna del entorno en que se encuentra ubicado. Los impactos negativos más significativos son en la etapa de construcción los cuales están afectando el medio físico como el suelo, agua, aire y la alteración del paisaje para ello se ha tomado la siguiente medida de mitigación como: el control de polvos, ruidos, limpieza y señalización permanente del proyecto. En cuanto al impacto positivo más relevante, se presentan en la fase de operación del proyecto el cual está presente en el funcionamiento de la casa cultural de la juventud el cual permite la sostenibilidad del proyecto, además de solucionar problemas sociales y económicos del distrito.

## VII. RECOMENDACIONES.

- Como se sabe la practica constante de actividades tanto educativas, sociales, culturales y deportivas es importante para el desarrollo integral de niños y jóvenes; se recomienda y es necesario que las municipalidades tanto provinciales como distritales cuenten con una casa cultural para el uso de la población.

Por ello se recomienda que las universidades y municipalidades faciliten a los estudiantes la elaboración de los estudios necesarios para la elaboración de expedientes técnicos para que se pueda desarrollar este tipo de proyectos que son para el beneficio y desarrollo de la población.

- Se recomienda que todos diseños de estructuras se realicen siguiendo todos los requerimientos necesarios propuesto en las normas del reglamento nacional de edificaciones para garantizar que las estructuras y todos los elementos de la infraestructura propuestas garanticen la seguridad del público usuario, así también estas sean económicas para su ejecución.
- Cada vez que se tenga un proyecto de construcción se recomienda que los residuos generados se realicen en botaderos autorizados ya que así se garantiza que la eliminación o reutilización del material excedente de construcción, demolición y residuos en general se realice de manera adecuada siguiendo procedimientos para evitar mayor contaminación en el ambiente.
- Se recomienda que en todo proyecto se debe exigir y realizar un adecuado estudio y evaluación de impacto ambiental; para tener un análisis exacto de los impactos que se generan en las diferentes etapas del proyecto, ya que así se puede mitigar los impactos generados y realizar los trabajos generando el menor daño posible al medio ambiente.

## VIII. REFERENCIAS

- [1] M. Meneses Montero y M. Monge Alvarádo, *La Patología social y las actividades físicas y recreativas*, Revista Costarricense de Salud Pública, vol. Vol. 06, n° N° 10, pp. 17-28, 2007.
- [2] J. García rodríguez y C. Fonseca Hernández, *La actividad física en los y las jóvenes Mexicanos y Mexicanas: Un análisis comparativo de ante las universidades Publicas y Privadas.*, Revista de ciencias del movimiento Humano y salud, vol. Vol. 09, n° N° 02, pp. 1-29, 2012.
- [3] UNICEF, (2017, 15 abril )«Ver\_Deporte para el desarrollo.¿Por qué los deportes y los juegos?,» [En línea]. Available: [https://www.unicef.org/spanish/sports/23619\\_23624.html](https://www.unicef.org/spanish/sports/23619_23624.html)
- [4] INEI, «Informe Técnico : Estadísticas de Seguridad Ciudadana N° 02,» 2017. [En línea]. Available [«http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#»](http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#) Censo 2007.
- [5] [INEI, «Ver Instituto Nacional de Estadística e Informática.»](http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#) [En línea]. Available: [«http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#»](http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#) Censo 2007.
- [6] M. D. d. Pomalca, «Plan de Seguridad Ciudadana Pomalca 2016,» Pomalca., 2016.
- [7] CORREO, 2016. [En línea]. Available: Pomalca y su triste realidad. [http://diariocorreo.pe/ciudad/pomalca-y-su-triste-realidad-88682/..](http://diariocorreo.pe/ciudad/pomalca-y-su-triste-realidad-88682/)
- [8] INEI. (2017, 09 abril) Instituto Nacional de Estadística e informatica., [En línea]. [«http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#»](http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#) Censo 2007.
- [9] Expediente Técnico en Obra, Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado, Lima, 2012.
- [10] J. E. Auguto Claudet , *Coliseo Deportivo Multiusos en Lima Norte.*, Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Arquitectura Lima, 2015.

- [11] V. J. Espino Reluce, *Coliseo Deportivo*, Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Federico Villarreal Facultad de Arquitectura y Urbanismo 2011.
- [12] A. Terán Ramallo, *Cálculo y Diseño Estructural Coliseo Cerrado Colegio la Salle*, Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Oruro, Bolivia, 2007.
- [13] M. J. Zambrano Santillán, *Diseño de un coliseo cerrado para el Complejo deportivo del Cantón Coronel Marcelino Maridueña*, Tesis de Licenciatura Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, 2014.
- [14] M. Ramos Rugel, *Análisis técnico y económico de losas de entepiso*, Tesis de Licenciatura, Universidad de Piura, Piura, Perú, 2002.
- [15] *Norma de Carga* - Perú, E020 2006 .
- [16] *Norma Sísmica* - Perú, E030. 2018,
- [17] *Norma Suelos y Cimentaciones* - Perú, E050, 2006.
- [18] *Norma Concreto Armado* - Perú, E060, 2009 .
- [19] *Norma Estructuras Metálicas* -Perú, E090, 2006.
- [20] *Norma Instalaciones Sanitarias para edificaciones* – Perú., IS010, 2014.
- [21] *Norma Instalaciones Eléctricas para Edificaciones.*, Lima, EM010, 2014.
- [22] J. Mc Cormac y R. H Brown, *Diseño de Concreto Reforzado*, México: Alfaomega, 2011.
- [23] J. Mc Cormac y S. Csernak, *Diseño de Estructuras de Acero*, México: Alfaomega, 2011.
- [24] E. Juárez Badillo y A. Rico Rodríguez, *Mecánica de Suelos Tomo I Fundamentos de la Mecánica de Suelos*, México: Ed.Limusa, 2011.
- [25] V. V. Conesa Fernández, *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*, Madrid: Mundiprensa, 2010.

[26] D. Braja, *Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica*, Madrid: Cengage Learning, 2013.

## IX. ANEXOS

### ANEXO N° 1 CUADROS

CUADRO N° 1. 1 Población Proyectada al año 2015 del Distrito de Pomalca.

	Año	Población
POMALCA	2000	23,112
	2001	23,350
	2002	23,561
	2003	23,751
	2004	23,928
	2005	24,097
	2006	24,256
	2007	24,401
	2008	24,536
	2009	24,663
	2010	24,787
	2011	24,907
	2012	25,020
	2013	25,128
	2014	25,229
2015	25,323	

FUENTE: INEI 2015.

CUADRO N° 1. 2 Estadísticas policiales Plan de Seguridad Ciudadana Pomalca 2016.

<b>DENUNCIAS POR DELITOS VARIABLES</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
DCVCS	1	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	<b>05</b>
D.C. LIBERTAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
DC.PATRIMONIO	15	10	12	14	13	10	15	30	12	08	15	09	<b>163</b>
D.C. FE PUBLICA	1	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>
DC-SEG. PUBLICA	5	3	4	3	4	6	5	3	5	4	6	9	<b>57</b>
DC.SALUD PUBLIC	3	-	1	-	1	4	5	-	-	-	-	-	<b>15</b>
V.FAMILIAR	10	8	11	10	9	11	10	9	10	12	12	9	<b>121</b>
<b>TOTAL DE DELITOS - TODOS RESUELTOS</b>													<b>364</b>
<b>DENUNCIAS POR FALTAS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
FC LA PERSONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
F.C.PATRIMONIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
<b>TOTAL FALTAS, TODAS RESUELTAS</b>													<b>162</b>

FUENTE: Comisaria PNP Pomalca

CUADRO N° 1. 3 Equipamiento requerido según rango poblacional.

**PROPUESTA  
EQUIPAMIENTO REQUERIDO SEGÚN RANGO POBLACIONAL**

<b>JERARQUÍA URBANA</b>	<b>EQUIPAMIENTOS REQUERIDOS</b>
Áreas Metropolitanas / Metrópolis Regional: 500,001 - 999,999 Hab.	Parques locales y vecinales Parques zonales Parques Metropolitanos  Canchas de usos múltiples Estadios Complejo Deportivo Centros recreacionales Coliseos Polideportivos Hipódromos Velódromos  Clubes Metropolitanos
Ciudad Mayor Principal 250,001 - 500,000 Hab.	Parques locales y vecinales Parques zonales Canchas de usos múltiples Estadios Complejo Deportivo Centros recreacionales Coliseos Polideportivos
Ciudad Mayor 100,001 - 250,000 Hab.	Parques locales y vecinales Parques zonales Canchas de usos múltiples Estadios Complejo Deportivo
Ciudad Intermedia Principal 50,001 - 100,000 Hab.	Parques locales y vecinales Parques zonales
Ciudad Intermedia: 20,001 - 50,000 Hab.	Canchas de usos múltiples Estadios
Ciudad Menor Principal: 10,000 - 20,000 Hab.	Parques locales y vecinales
Ciudad Menor: 5,000 - 9,999 Hab.	Canchas de usos múltiples

FUENTE: SISTEMA NACIONAL DE ESTÁNDARES DE URBANISMO 2011

## ANEXO N° 2 DOCUMENTOS.

DOCUMENTO N° 2. 1 Solicitud de permiso para realizar estudios de suelos y topográficos.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
EXP. N° 2068...FOLIO...01  
17 ABR 2017  
a: 10.16  
la: f

“AÑO DE BUEN SERVICIO CIUDADANO”

Chiclayo, 17 de Abril del 2017

Señor, Ing. Juan Martín Cortez Cherez.

Jefe de Gerencia de servicios técnicos de ingeniería de la Municipalidad Distrital de Pomalca.

Asunto: Solicito permiso para realizar estudios de suelos y topográficos.

De mi especial consideración.

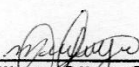
Yo:

**Milton Silva Guevara**, identificado con el N° DNI **72657432**, del Ciclo Académico: **X**, estudiante de la Carrera profesional de **Ingeniería Civil Ambiental**, en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, con domicilio en: Calle Cusco Mz.A Lt.24, Teléfono: 999524578.

Me presento ante usted para expresarle los motivos de mi solicitud:

Con motivo de encontrarme cursando la asignatura de **Proyecto de Tesis** en el ciclo académico 2017 – I, y presentando como propuesta de proyecto para Tesis: “ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA CASA DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.”, solicito que se me brinde el acceso necesario al terreno donde se tiene planeado la ejecución del proyecto para poder realizar los estudios tanto de mecánica de suelos y estudios topográficos, para recolectar los datos necesarios para desarrollar el proyecto.

Por lo expuesto, pido a Ud. Acceder a mi petición.

  
Milton Silva Guevara  
Estudiante de Ing. Civil Ambiental

DOCUMENTO N° 2. 2 Solicitud de documento de inexistencia del proyecto.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA  
TRAMITE DOCUMENTARIO  
EXP. N° 20.67-FOLIO. 01.....  
17 ABR 2017  
Hora: 10.16  
Firma: 

“AÑO DE BUEN SERVICIO CIUDADANO”

Chiclayo, 17 de Abril del 2017

Señor, Ing. Juan Martín Cortez Cherez.  
Jefe de Gerencia de servicios técnicos de ingeniería de la Municipalidad Distrital de Pomalca.

Asunto: Documento de Inexistencia del Proyecto.

De mi especial consideración.

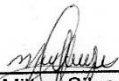
Yo:

**Milton Silva Guevara**, identificado con el N° DNI **72657432**, del Ciclo Académico: **X**, estudiante de la Carrera profesional de **Ingeniería Civil Ambiental**, en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, con domicilio en: Calle Cusco Mz.A Lt.24, Teléfono: 999524578.

Me presento ante usted para expresarle los motivos de mi solicitud:

Con motivo de encontrarme cursando la asignatura de **Proyecto de Tesis** en el ciclo académico 2017 – I, y presentando como propuesta de proyecto para Tesis: “ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA CASA DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.”, solicito que se me brinde la documentación necesaria que acredite la inexistencia del proyecto en la cual la municipalidad señale que aún no cuenta con el desarrollo del expediente técnico de dicho proyecto.

Por lo expuesto, pido a Ud. Acceder a mi petición.

  
Milton Silva Guevara  
Estudiante de Ing. Civil Ambiental

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA**  
**CREADO POR LEY N° 26921/31-01-1998**

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

**CARGO**

Pomalca, 02 de Junio de 2017  
CARTA N° 036 -2017-MDP/A

Señor  
ING. ANIBAL DIAZ ORREGO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ING. CIVIL AMBIENTAL  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
Presente.-

ASUNTO : NECESIDAD DEL ELABORACIÓN DE PROYECTO

Ref. : Proyecto de Tesis "Elaboración del Expediente Técnico de la Casa Cultural de la Juventud, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque"

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted para saludarlo muy cordialmente; y a la vez, aprovecho la oportunidad para hacer de su conocimiento que el Proyecto denominado "Elaboración del expediente técnico de la Casa Cultural de la juventud distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque", es una necesidad de la Municipalidad Distrital de Pomalca, para el servicio a la comunidad y que viene considerándose desde hace mucho tiempo y que además cabe señalar que no se encuentra ejecutada ni cuenta con el Expediente técnico hasta la fecha de redacción de este documento.

Esperando la pronta atención de lo solicitado por mi persona y agradeciendo a la presente, me despido de Ud.

Atentamente;

Municipalidad Distrital de Pomalca  
Abog. Miguel Ángel Segura Clavo  
ALCALDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
USAT SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
02 JUN. 2017  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
**RECIBIDO**  
La Recepción no indica conformidad

**CALLE APOLINARIO SALCEDO S/N (EX-HOSPITAL) - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**  
Teléfono 074-416516 - 416520 - Email: [municipiopomalca@gmail.com](mailto:municipiopomalca@gmail.com)

DOCUMENTO N° 2. 4 Carta de autorización para realizar proyecto de tesis.

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA**  
**CREADO POR LEY N° 26921/31-01-1998**

**CARGO**

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Pomalca, 02 de Junio de 2017  
**CARTA N° 035 -2017-MDP/A**

Señor  
**ING. ANIBAL DIAZ ORREGO**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ING. CIVIL AMBIENTAL**  
**Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo**  
**Presente.-**

**ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE TESIS**  
**Ref. : Carta S/N, de fecha 17.04.2017**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted para saludarlo muy cordialmente; y al mismo tiempo, en atención al documento de referencia, debo manifestarle la aceptación para que el estudiante **SILVA GUEVARA MILTON JHOEL**, identificado con DNI 72657432, de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo, realice el estudio del proyecto de Tesis denominado "Elaboración del expediente técnico de la Casa Cultural de la juventud distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque", ya que no contamos con dicho expediente.

Así mismo se le brinda el permiso correspondiente para la realización de los estudios de mecánica de suelos y topográficos en los terrenos destinados para el proyecto de la Casa Cultural de la Juventud, el cual se encuentra a nombre de la Municipalidad Distrital de Pomalca registrado en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos, ubicado en Lote N° 01 Mz. "C"- Sector 14, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para reiterarles las expresiones de mi especial consideración y estima personal.


**USAT** UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
02 JUN. 2017  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
**RECIBIDO**  
La Recepción no indica conformidad

Atentamente;  
Municipalidad Distrital de Pomalca  
Abog. Miguel Ángel Segura Clavo  
ALCALDE

**CALLE APOLINARIO SALCEDO S/N (EX-HOSPITAL) - POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**  
**Teléfono 074-416516 - 416520 - Email: municipiopomalca@gmail.com**

DOCUMENTO N° 2. 5 Registro de propiedad inmueble: partida de independización.

ATENCION N° 00210059 Recibo N° 2015-85-00005401 COPIA LITERAL Partida N° 11219814 12

 Superintendencia Nacional de los Registros Públicos	ZONA REGISTRAL N° II - SEDE CHICLAYO OFICINA REGISTRAL CHICLAYO N° Partida: 11219814
	INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS MZ C LOTE 01 SECTOR 14 POMALCA

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE  
RUBRO: PARTIDA DE INDEPENDIZACION  
G00001

**A) ANTECEDENTE DOMINIAL**

A00001: El inmueble formó parte del predio inscrito en Partida Electrónica N° 11011886.-

**B) DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE**

B00001: UBICACIÓN: Lote N° 01 Mz C – Sector 14, distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

**Linderos y medidas perimétricas:**

Frente: con Avenida 1, con 71.70 m2

Fondo: con Avenida 2, con 72.64 ml.

Este: con Jr. Juan M. Iturregui, con 90.36 ml.

Oeste: con Calle Quiñonez con 90.35 ml.

AREA: 6,520.92 m2.

**C) TÍTULOS DE DOMINIO**

C00001: INDEPENDIZACIÓN a favor del ESTADO PERUANO REPRESENTADO POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA, de conformidad con lo establecido en el Decreto Supremo N° 130-2001-EF, el mismo que regula el saneamiento técnico, legal y contable de inmuebles de propiedad estatal.


**D) GRAVÁMENES Y CARGAS**


D00001: Ninguno.-

**F) OTROS**

F00001: Ninguno.-

El título fue presentado el 13/10/2015 a las 09:34:57 AM horas, bajo el N° 2015-00082539 del Tomo Diario 0030. Derechos cobrados S/ 112.00 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00001623-000000004836-24 CHICLAYO, 30 de Octubre de 2015.

  
.....  
JUAN FRANCISCO ACUÑA MESTANZA  
Registrador Público  
Zona Registral N° II - Sede Chiclayo

  
Hugo César Abanto Lamas  
CERTIFICADOR  
Zona Registral N° II - Sede Chiclayo

EL NOTARIO NO SE RESPONSABILIZA POR  
EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO.  
ART.106 DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 104

B/ 240704

**DECLARACION JURADA**

Yo: Milton Jhoel silva Guevara, identificado con DNI N.º 72657534, declaro bajo juramento que el proyecto de tesis denominado : **ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD DEL DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2017.** No ha sido desarrollado por otra institución por lo cual firmo el presente documento en señal de veracidad.

Chiclayo 04 de julio del 2017



Milton Jhoel Silva Guevara  
DNI N.º 72657432

**CERTIFICO: LA AUTENTICIDAD DE LA FIRMA DE**  
**Milton Jhoel Silva Guevara DNI**  
**72657432**  
**LA QUE LEGALIZO**  
**CHICLAYO 04 JUL. 2017**  
**ENCARGADO DEL OFICIO NOTARIAL**  
**DEL DR. DOMINGO E. DÁVILA FERNÁNDEZ**



**DNA. WELTYSABEL ALVARADO QUIJANO**  
**NOTARIO - ABOGADO**  
**C.N.L. N° 11**





**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS**



**CERTIFICACIÓN N°147-2017-UST-FIQA**

Lambayeque, 06 de Setiembre 2017

**SOLICITANTE** : MILTON JHOEL SILVA GUEVARA  
**ASUNTO** : ANALISIS FISICO QUIMICO  
**MUESTRA** : SUELO  
**TIPO DE USO** : TESIS  
**PROCEDENCIA** : POMALCA -CHICLAYO  
**FECHA DE RECEPCION** : 06-09-2017  
**FECHA DE REPORTE** : 06-09-2017

**RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO**

<b>DETERMINACION</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>RESULTADOS</b>
CLORUROS	%	0.085
SULFATOS	%	0.120

**CONCLUSIONES:**

Las determinaciones son las que se indican.

  
**Dra. BLANCA MARGARITA ROMERO GUZMAN**  
**ANALISTA**

### **ANEXO N° 3 FOTOGRAFÍAS**

FOTOGRAFÍA N° 3.1. Fachada y boletería del Estadio Pomalca, claramente en mal estado.



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.2. Parte de la infraestructura del Estadio no se encuentra Techada.



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.3. Cancha Deportiva “La Unión”



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.4. Cancha Deportiva “La Unión”, con arcos en mal estado.



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.5. Cancha Deportiva Sector Miraflores.



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.6. Cancha Deportiva “Tanque Elevado”.



Fuente Propia

FOTOGRAFÍA N° 3.7. Pobladores realizando actividades culturales y sociales en calles de Pomalca. Celebración por el Día de la Madre.



Fuente Municipalidad Distrital de Pomalca.

FOTOGRAFÍA N° 3.8. Pobladores realizando actividades culturales y sociales en calles de Pomalca.



Fuente Municipalidad Distrital de Pomalca.

---

# **ANEXO N° 4 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN.

## PROYECTO:

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA  
CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA,  
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE  
2017.



## UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE.

PROVINCIA: CHICLAYO.

DISTRITO: POMALCA

## RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.

CHICLAYO, 2018

## ÍNDICE

I. GENERALIDADES:	110
1.1 INTRODUCCIÓN:	110
1.2 OBJETO DE ESTUDIO	110
1.3 NORMATIVA.....	110
II. CARACTERIZACIÓN FÍSICO GEOGRÁFICA.....	111
2.1 UBICACIÓN .....	111
2.2 FISIOGRAFÍA. ....	111
2.3 CLIMA.....	111
2.4 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO.....	111
2.5 ASPECTO GEOLÓGICO. ....	111
2.6 TOPOGRAFÍA.....	112
III. GEODINÁMICA .....	112
3.1 GEODINÁMICA INTERNA. ....	112
3.2 GEODINÁMICA EXTERNA .....	113
IV. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	113
4.1 NORMATIVA.....	113
4.2 MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES. ....	113
4.3 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO. ....	117
4.4 RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO. ....	117
4.4.1 Propiedades Índice. ....	117
4.4.2 Ubicación del nivel freático. ....	119
4.4.3 Clasificación de Suelos .....	119
V. ANÁLISIS DE AGRESIÓN DEL MEDIO .....	120
VI. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN .....	121
5.1 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.....	121
5.2 TIPO DE CIMENTACIÓN .....	121
5.3 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE. ....	121
5.4 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS.....	122
5.5 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN:.....	123

5.5.1 Suelos colapsables.....	123
5.5.2 Licuación de Suelos. ....	124
VII. ASPECTO SÍSMICO .....	125
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	126
IX. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	127
X. PANEL FOTOGRÁFICO.....	181

## ÍNDICE TABLAS

TABLA N° 4. 1 Número de puntos de investigación.....	114
TABLA N° 4. 2 Información de sondeos.....	114
TABLA N° 4. 3 Coordenadas y profundidad de exploración.....	115
TABLA N° 4. 4 Estratigrafía Uniformizada, relación de profundidad, número de golpes.....	116
TABLA N° 4. 5 Ensayos de laboratorio realizado.....	117
TABLA N° 4. 6 Resultados de ensayos de laboratorio.....	118
TABLA N° 4. 7 Nivel Freático.....	119
TABLA N° 4. 8 Exposición del concreto ante los sulfatos.....	120
TABLA N° 4. 9 Qadm. Por cada ensayo de SPT.....	122
TABLA N° 4. 10 Criterios de Potencial de colapso.....	124
TABLA N° 4. 11 Resultado del análisis físico químico del suelo.....	127
TABLA N° 4. 12 Perfil estratigráfico SPT 1.....	128
TABLA N° 4. 13 Correlaciones SPT1 y N60 corregido.....	129
TABLA N° 4. 14 Cálculo capacidad portante SPT 1.....	130
TABLA N° 4. 15 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M01.....	131
TABLA N° 4. 16 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M02.....	132
TABLA N° 4. 17 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M03.....	133
TABLA N° 4. 18 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M04.....	134
TABLA N° 4. 19 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M05.....	135
TABLA N° 4. 20 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M06.....	136
TABLA N° 4. 21 Perfil estratigráfico SPT 2.....	137
TABLA N° 4. 22 Correlaciones SPT2 y N60 corregido.....	138
TABLA N° 4. 23 Cálculo capacidad portante SPT 2.....	139
TABLA N° 4. 24 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M01.....	140
TABLA N° 4. 25 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M02.....	141
TABLA N° 4. 26 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M03.....	142
TABLA N° 4. 27 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M04.....	143
TABLA N° 4. 28 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M05.....	144
TABLA N° 4. 29 Perfil estratigráfico SPT 3.....	145
TABLA N° 4. 30 Correlaciones SPT 3 y N60 corregido.....	146
TABLA N° 4. 31 Cálculo capacidad portante SPT 3.....	147
TABLA N° 4. 32 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M01.....	148

TABLA N° 4. 33 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M02 .....	149
TABLA N° 4. 34 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M03 .....	150
TABLA N° 4. 35 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M04 .....	151
TABLA N° 4. 36 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M05 .....	152
TABLA N° 4. 37 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M06 .....	153
TABLA N° 4. 38 Perfil estratigráfico SPT 4 .....	154
TABLA N° 4. 39 Correlaciones SPT 4 y N60 corregido. ....	155
TABLA N° 4. 40 Cálculo capacidad portante SPT 4 .....	156
TABLA N° 4. 41 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M01 .....	157
TABLA N° 4. 42 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M02 .....	158
TABLA N° 4. 43 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M03 .....	159
TABLA N° 4. 44 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M04 .....	160
TABLA N° 4. 45 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M05 .....	161
TABLA N° 4. 46 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M06 .....	162
TABLA N° 4. 47 Perfil estratigráfico SPT 5 .....	163
TABLA N° 4. 48 Correlaciones SPT 5 y N60 corregido .....	164
TABLA N° 4. 49 Cálculo capacidad portante SPT 5 .....	165
TABLA N° 4. 50 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M01 .....	166
TABLA N° 4. 51 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M02 .....	167
TABLA N° 4. 52 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M03 .....	168
TABLA N° 4. 53 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M04 .....	169
TABLA N° 4. 54 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M05 .....	170
TABLA N° 4. 55 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M06 .....	171
TABLA N° 4. 56 Perfil estratigráfico SPT 6 .....	172
TABLA N° 4. 57 Correlaciones SPT 6 y N60 corregido .....	173
TABLA N° 4. 58 Cálculo capacidad portante SPT 6 .....	174
TABLA N° 4. 59 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M01 .....	175
TABLA N° 4. 60 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M02 .....	176
TABLA N° 4. 61 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M03 .....	177
TABLA N° 4. 62 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M04 .....	178
TABLA N° 4. 63 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M05 .....	179
TABLA N° 4. 64 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M06 .....	180

## ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 4. 1 Identificación del sondeo Spt N°02.....	181
FOTOGRAFÍA 4. 2 Uso del posteador Spt N°02 .....	181
FOTOGRAFÍA 4. 3 Muestra y Caña tomamuestra del Spt.....	182
FOTOGRAFÍA 4. 4 Extracción de muestras con posteador. ....	182
FOTOGRAFÍA 4. 5 Realización del ensayo de SPT. ....	183
FOTOGRAFÍA 4. 6 Preparación de muestras para realización de ensayos.....	183
FOTOGRAFÍA 4. 7 Muestras dentro del horno para determinar la humedad .....	184
FOTOGRAFÍA 4. 8 Ensayo de granulometría. ....	184
FOTOGRAFÍA 4. 9 Ensayo de límites de consistencia. ....	185
FOTOGRAFÍA 4. 10 Ensayo de Sales solubles.....	185
FOTOGRAFÍA 4. 11 Ensayo de Gravedad Específica. ....	186

## **I. GENERALIDADES:**

### **1.1 Introducción:**

El estudio de Mecánica de Suelos ha sido realizado con fines de verificar las condiciones de los suelos que subyacen al área de estudio para poder recomendar el tipo de cimentación de las estructuras para el proyecto “ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.”

Ubicado en el Lote N° 01 Mz C - Sector 14 del distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

### **1.2 Objeto de Estudio**

El objetivo del estudio es determinar la resistencia al esfuerzo cortante y la compresibilidad del suelo de cimentación, en base a sus propiedades físicas, mecánicas y químicas, que permita el diseño estructural del proyecto en mención.

Para ello se tiene en cuenta dos condiciones fundamentales de toda la base de sustentación de cargas extremas las cuales son:

Que el COEFICIENTE DE SEGURIDAD de las cimentaciones con respecto a la rotura por falla de resistencia al esfuerzo cortante en el suelo de apoyo tenga un valor mínimo de TRES que es el coeficiente de seguridad exigido en el diseño de las estructuras.

Que las deformaciones provocadas en las estructuras por efecto de los asentamientos se encuentran dentro del valor permisible a fin de no producir daños en ella.

### **1.3 Normativa.**

El estudio realizado, en cuanto a sus alcances y procedimiento y materiales, se encuentra referenciado principalmente a la norma E 0.50 de suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

## **II. CARACTERIZACIÓN FÍSICO GEOGRÁFICA.**

### **2.1 Ubicación**

El distrito de Pomalca se ubica al norte de la costa del Perú, a 770 km. de la ciudad de Lima y a 7 km. de la ciudad de Chiclayo, región de Lambayeque; aproximadamente entre las coordenadas geográficas 6° 44' 01" y 6° 49' 01" de latitud sur 79° 42' 59" y 79° 48' 09" de longitud oeste del meridiano de Greenwich a 40 m.s.n.m.

### **2.2 Fisiografía.**

Ostenta una fisiografía típica de los valles de la costa norte, presentando las siguientes clases de suelo: suelos arenosos, areno-arcillosos, arcillosos y arcillosos-limosos, en los cuales se destinan al cultivo de la caña de azúcar.

### **2.3 Clima**

El clima es cálido-templado, regulado por la cadena occidental de los andes, la corriente marina de Humboldt y la corriente marina El Niño. La temperatura fluctúa entre los 31,6 °C en verano y 15 °C en invierno, la humedad relativa varía entre los 55% y 60%; las precipitaciones pluviales son de 75mm anuales.

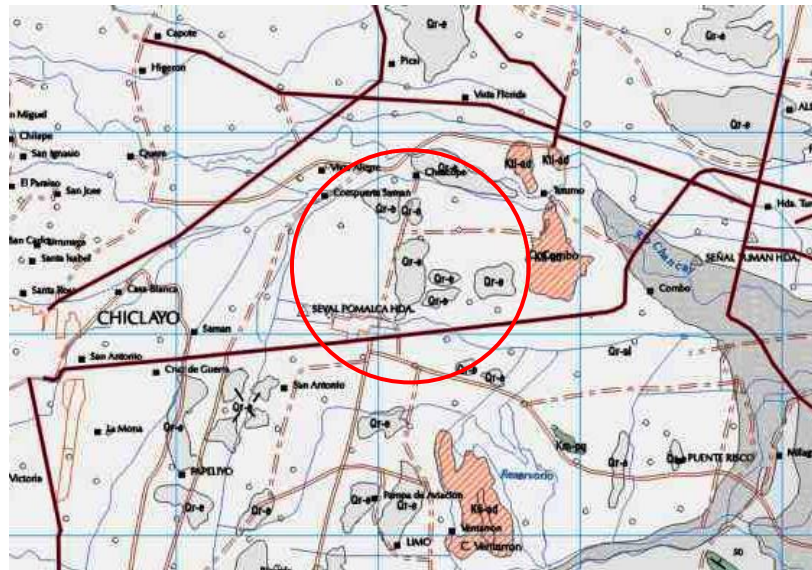
### **2.4 Aspecto Geomorfológico.**

La geomorfología de la zona de estudio, se caracteriza por ser relativamente llana típica costera del país.

### **2.5 Aspecto Geológico.**

La geología de la zona en estudio, está constituida por depósitos aluviales y fluviales de cuaternario reciente (Qr-cl y Qr-al). Este manto es del tipo sedimentario, formado por capas estratigráficas cuyos materiales se hayan dispuestos con relativa selección, donde los suelos granulares se hallan a mayor profundidad que los suelos finos.

Fig. N° 01 Geología de la zona en estudio.



Fuente: INGEMET Mapa geológico del cuadrángulo de Chiclayo (14-d)

## 2.6 Topografía.

La topografía de la zona de estudio, es relativamente plana. La zona del proyecto en estudio presenta una topografía llana.

# III. GEODINÁMICA

## 3.1 Geodinámica Interna.

De acuerdo al área de la zona de estudio, existe la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas. El Perú por estar comprendido como una de las regiones de más alta actividad sísmica, forma parte del Cinturón de fuego del Pacífico, que es una de las zonas sísmicas más activas del mundo. Razón por la cual debe tenerse la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas. Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de zonificación sísmica y de acuerdo a la Norma Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, para nuestro caso, el proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque con un factor de zona  $Z=0.45$ .

### **3.2 Geodinámica Externa**

Dentro de los fenómenos de geodinámica externa, a los que está expuesta la región Lambayeque, destaca el Fenómeno El Niño, que, por las precipitaciones intensas de agua de lluvia, genera gran humedecimiento del suelo, con la consiguiente recarga del acuífero, afectando la resistencia al corte de los suelos.

## **IV. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.**

### **4.1 Normativa.**

- **TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN EN CAMPO:**  
Método para clasificación de suelos con propósito de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS). NTP 339.134
- **APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN:**  
Método de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133
- **TIPO DE MUESTRAS:**  
Muestra alterada en bolsas de plástico (MAB). NTP 339.151

### **4.2 Muestreo y registro de excavaciones.**

Estos sondeos (SPT) se realizaron con el objetivo de poder determinar parámetros geotécnicos “in situ” así también como determinar propiedades físicas y químicas de los diferentes estratos que presenta el suelo destinado para la construcción del proyecto.

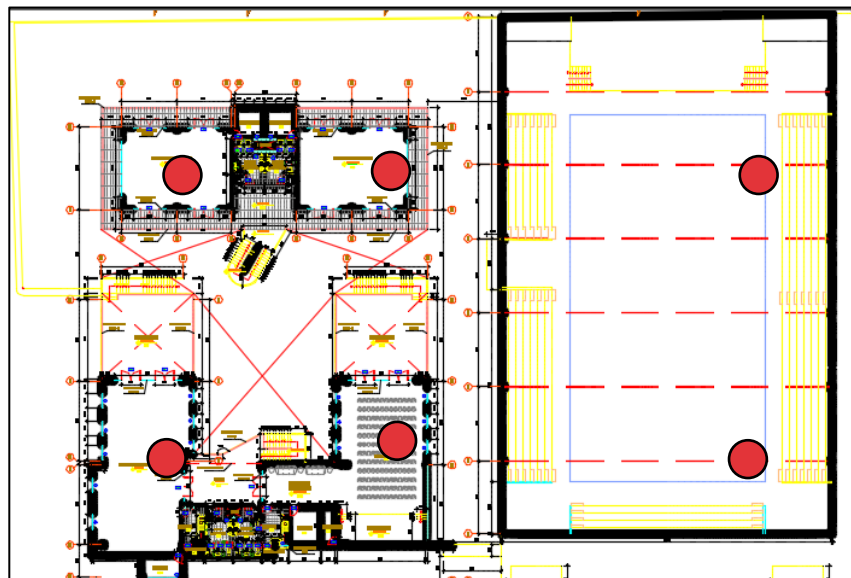
Se calcularon de acuerdo al área techada realizar un total de 6 sondeos mediante el ensayo de penetración estándar (SPT) llegando a una profundidad promedio de 5.50 m; los 6 sondeos han sido repartidos específicamente en donde se tiene principalmente las estructuras más cargadas.

TABLA N° 4. 1 Número de puntos de investigación.

TABLA N° 6 NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACION	
Tipo de edificación	Número de <i>puntos de investigación (n)</i>
A	1 cada 225 m <sup>2</sup>
B	1 cada 450 m <sup>2</sup>
C	1 cada 800 m <sup>2</sup>
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	

Fuente: Norma E.050

Fig. N° 02 Ubicación de los puntos donde se realizó los sondeos (SPT)



Fuente: Propia

Para la determinación del número de puntos a explorar se realizó mediante las consideraciones mostradas en la Norma E-0.50 del RNE en la cual nos da parámetros de acuerdo al tipo de edificación, y el área de la superficie del terreno

TABLA N° 4. 2 Información de sondeos.

Área Techada m <sup>2</sup>	3189.435
Tipo de edificación	B
N° de puntos de exploración.	1 cada 450 m <sup>2</sup>
Total del puntos a explorar	6

Fuente Propia.

Con el objeto de determinar las características del subsuelo, se realizó la exploración de campo, mediante seis (06) Pozos Exploratorios, denominados de la siguiente manera: SPT-01, SPT-02, SPT-03, SPT-04, SPT-05 y SPT-06 con una profundidad de 5.50m promedio ubicados convenientemente en las zonas con mayor presencia de cargas:

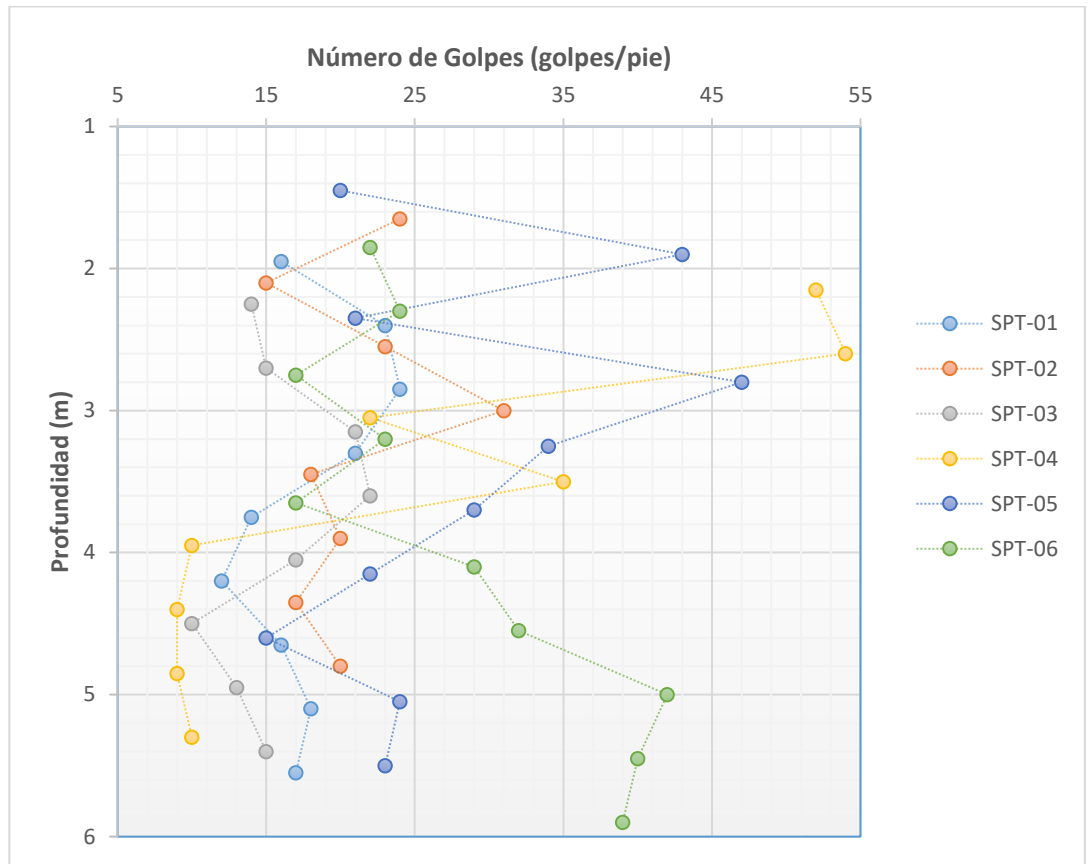
TABLA N° 4. 3 Coordenadas y profundidad de exploración.

<b>MUESTR A</b>	<b>COORDENAD A ESTE</b>	<b>COORDENAD A NORTE</b>	<b>PROFUNDIDA D</b>
SPT-01	635454	9252028	5.55
SPT-02	635463	9252066	4.80
SPT-03	635406	9252114	5.40
SPT-04	635439	9252110	5.30
SPT-05	635373	9252011	5.30
SPT-06	635407	9252004	5.50

Fuente: Propia

En cada sondeo, se ha realizado Ensayos Normales de Penetración SPT (Standard Penetration Test), según lo establecido por la Norma Técnica NTP 339.133 (ASTM D 1586), hasta llegar a la profundidad de estudio. Los resultados de los Ensayos Normales de Penetración (SPT), realizados a cada metro de profundidad en cada uno de los pozos de exploración, se presentan en la tabla 4.4 en donde se observa la tendencia de la resistencia del suelo al esfuerzo de corte.

TABLA N° 4. 4 Estratigrafía Uniformizada, relación de profundidad, número de golpes.



Fuente: Propia

### 4.3 Alcance de la Investigación de Laboratorio.

Con las muestras de suelo obtenidas en la Investigación de Campo, se han realizado los ensayos de laboratorio, con la finalidad de obtener los parámetros que permitan su clasificación e identificación de propiedades físicas, mecánicas, hidráulicas y químicas. Los ensayos de laboratorio se han realizado bajo el marco de la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo los siguientes:

TABLA N° 4. 5 Ensayos de laboratorio realizado

<b>ENSAYOS ESTÁNDAR</b>	<b>NORMA APLICADA</b>
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D 2216)
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 (ASTM D 422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D 4318)
Contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas	N.T.P. 339.152
Gravedad Específica.	NTP 400.022
<b>ENSAYOS ESPECIALES</b>	<b>NORMA APLICADA</b>
Ensayo de consolidación Unidimensional	NTP 339.154
Análisis químico de suelos: Cloruros y sulfatos.	N.T.P. 339.177 y N.T.P. 339.178

Fuente: Propia

### 4.4 Resultado de los ensayos de laboratorio.

#### 4.4.1 Propiedades Índice.

En la Tabla N° 4, se presenta un resumen de los resultados de los ensayos de análisis granulométrico por tamizado, límite líquido y límite plástico y la clasificación de suelos, de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos S.U.C.S. NTP 339.134 (ASTM D 2487)

TABLA N° 4. 6 Resultados de ensayos de laboratorio.

LOCALIZACIÓN			CONT. HUMEDAD %	PORCENTAJE EN MUESTRA			LÍMITES DE CONSISTENCIA			CLASF. SUCS
SONDAJE	MUESTRA	PROF (m)		GRAVA %	ARENA %	FINOS %	LL (%)	LP (%)	IP (%)	
<b>SPT-01</b>	M-01	0.5-1.50	21.73%	0.00 %	26.00 %	74.00 %	34.02	17.04	16.98	CL
	M-02	1.50-2.40	20.05%	0.00 %	19.7 %	80.34 %	32.42	16.22	16.20	CL
	M-03	2.40-3.30	22.54%	0.00 %	34.90 %	65.10 %	34.19	18.52	15.67	CL
	M-04	3.30-4.20	34.99%	0.00 %	14.28 %	85.72 %	28.94	19.00	9.94	CL
	M-05	4.0-5.10	37.46%	0.00 %	8.92 %	91.08 %	41.54	22.28	19.26	CL
	M-06	5.10-5.55	39.31%	0.00 %	15.54 %	84.46 %	34.98	20.06	14.92	CL
<b>SPT-02</b>	M-01	0.20-1.20	20.63%	0.00 %	26.24 %	73.76 %	36.13	18.21	17.92	CL
	M-02	1.20-2.10	23.21%	0.00 %	30.86 %	69.14 %	32.80	16.46	16.34	CL
	M-03	2.10-3.00	30.82%	0.00 %	26.70 %	73.30 %	35.93	18.17	17.76	CL
	M-04	3.00-3.90	33.04%	0.00 %	14.22 %	85.78 %	33.31	20.65	12.66	CL
	M-05	3.90-4.80	38.06%	0.00 %	1.87 %	98.13 %	43.98	21.45	22.53	CL
<b>SPT-03</b>	M-01	0.80-1.80	21.67%	0.00 %	20.57 %	79.43 %	32.98	19.61	13.37	CL
	M-02	1.80-2.70	26.67%	0.00 %	21.40 %	78.60 %	45.21	19.06	26.15	CL
	M-03	2.70-3.60	27.10%	0.00 %	19.46 %	80.54 %	34.19	18.52	15.67	CL
	M-04	3.60-4.50	25.36%	0.00 %	40.23 %	59.77 %	28.94	19.00	9.94	CL
	M-05	4.50-5.40	32.65%	0.00 %	9.75 %	90.25 %	32.27	22.34	9.93	CL
	M-06	-	38.24%	0.00 %	3.47 %	96.53 %	40.70	25.94	14.76	CL
<b>SPT-04</b>	M-01	0.5-1.50	9.28%	0.00 %	49.67 %	50.33 %	34.02	17.04	16.98	CL
	M-02	1.50-2.40	18.82%	0.00 %	17.78 %	82.22 %	36.59	22.14	14.45	CL
	M-03	2.40-3.30	23.66%	0.00 %	16.31 %	83.69 %	34.26	21.14	13.12	CL
	M-04	3.30-4.20	29.22%	0.00 %	39.05 %	60.95 %	32.55	23.47	9.08	CL
	M-05	4.0-5.10	32.65%	0.00 %	19.35 %	80.65 %	30.97	24.23	6.74	ML
	M-06	5.10-5.55	36.66%	0.00 %	12.25 %	87.75 %	36.91	25.81	11.10	CL
<b>SPT-05</b>	M-01	0.5-1.50	20.44%	0.00 %	41.17 %	58.83 %	34.02	17.04	16.98	CL
	M-02	1.50-2.40	23.21%	0.00 %	30.86 %	69.14 %	32.42	16.22	16.20	CL
	M-03	2.40-3.30	27.10%	0.00 %	19.46 %	80.54 %	34.19	18.52	15.67	CL

	M-04	3.30-4.20	29.22%	0.00 %	39.05 %	60.95 %	28.94	19.00	9.94	CL
	M-05	4.0-5.10	34.99%	0.00 %	29.72 %	70.28 %	41.54	22.28	19.26	CL
	M-06	5.10-5.55	37.46%	0.00 %	42.67 %	57.33 %	34.98	20.06	14.92	CL
<b>SPT-06</b>	M-01	0.5-1.50	20.44%	0.00 %	47.92 %	52.08 %	34.02	17.04	16.98	CL
	M-02	1.50-2.40	19.77%	0.00 %	41.72 %	58.28 %	32.42	16.22	16.20	CL
	M-03	2.40-3.30	23.77%	0.00 %	46.57 %	53.43 %	34.19	18.52	15.67	CL
	M-04	3.30-4.20	21.22%	0.00 %	43.28 %	56.72 %	28.94	19.00	9.94	CL
	M-05	4.0-5.10	18.48%	0.00 %	43.33 %	56.67 %	41.54	22.28	19.26	CL
	M-06	5.10-5.55	16.86%	0.00 %	47.92 %	52.08 %	34.98	20.06	14.92	CL

Fuente: Propia

#### 4.4.2 Ubicación del nivel freático.

Durante el proceso de exploración de suelos, se ha registrado el nivel freático a las siguientes profundidades:

TABLA N° 4. 7 Nivel Freático

MUESTRA	PROF. NIVEL FREÁTICO
SPT-01	2.40 m
SPT-02	2.10 m
SPT-03	2.80 m
SPT-04	3.30 m
SPT-05	2.30 m
SPT-06	2.30 m

Fuente: Propia

#### 4.4.3 Clasificación de Suelos

Con la Clasificación de Suelos realizada mediante el sistema SUCS, y con la información obtenida durante la exploración de campo, se han elaborado los Perfiles Estratigráficos para cada uno de los sondeos realizados los cuales se muestran en el anexo N°01. Perfil estratigráfico por exploración.

## V. ANÁLISIS DE AGRESIÓN DEL MEDIO

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual se cimienta la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto: de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.) Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento, respectivamente, y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua). Las concentraciones de estos elementos en proporciones nocivas.

TABLA N° 4. 8 Exposición del concreto ante los sulfatos

<b>CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS</b>					
<b>Exposición a Sulfatos</b>	<b>Sulfato soluble en agua (SO<sub>4</sub>) presente en el suelo (%en peso)</b>	<b>Sulfato en el agua (SO<sub>4</sub>) (ppm)</b>	<b>Tipo de Cemento</b>	<b>Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso</b>	<b>Concreto con agregado de peso normal y ligero. Resistencia mínima a compresión, f'c Mpa</b>
<b>Insignificante</b>	0.00 - 0.10	0 - 150	I	-	-
<b>Moderada</b>	0.10 - 0.20	150 - 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.5	28
<b>Severa</b>	0.20 - 2.00	1500 - 10000	V	0.45	31
<b>Muy Severa</b>	más de 2.00	más de 10000	Tipo V más puzolana	0.45	31

Fuente: Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

De los resultados de los ensayos químicos Anexo tabla 4.11. Ensayo físico químico del suelo se puede concluir que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde se encuentra desplantada la cimentación contiene moderadas concentraciones de cloruros y moderadas concentraciones de sales solubles totales

y bajas concentraciones de sulfatos por lo que deberá emplearse cemento tipo MS y con un concreto de resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup>.

## VI. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga admisible y la magnitud de los posibles asentamientos.

### 5.1 Profundidad de Cimentación

De acuerdo al análisis de cimentación, trabajo de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los perfiles estratigráficos y características del proyecto (Pórticos de concreto armado de hasta 02 pisos) se ha considerado un tipo de cimentación de zapatas aisladas y/o conectadas desplantados a una profundidad de 1.20 m en material de arcilla de baja a media plasticidad (CL).

### 5.2 Tipo de Cimentación

Dada la naturaleza del terreno se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimentación en base a zapatas aisladas y/o conectadas.

### 5.3 Cálculo de la capacidad portante admisible.

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para el área estudiada en base a las características del subsuelo en base a las correlaciones del método de ensayo SPT.

Para tal efecto se han utilizado formulas propuestas por:

- Según Terzaghi  $q_{adm}(Kg / cm^2)=0.125N$
- Según Stroud  $q_{adm}(KN / m^2)=KN$ ; K entre 3.5 y 6.5.
- Según Hara  $q_{adm}(KN / m^2) =29N^{0.72}$
- Según Crespo  $q_{adm}(Tn / m^2) =1.33N$
- Según Bowles  $q_{adm}(Kg / cm^2) =0.162N$
- Según Texeira  $q_{adm}(Kg / cm^2) =N/5$ ; Valido para N entre 5-25

TABLA N° 4. 9 Qadm. Por cada ensayo de SPT

SONDEO	RESUMEN ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR								q adm (kg/cm2)	
	Profundidad.		N Corr (N60)	q adm (kg/cm2)	φ Ángulo de Fricción L	K30 (kg/cm3)	Consistencia	E (kg/cm2)	Prom	Min
SPT-01	1.50 1.95	1.95 2.40	9	0.98	5°	1.18	Compacta	145.00	0.80	0.70
SPT-02	1.20 1.65	1.65 2.10	8	0.87	3°	1.05	Media	67.50		
SPT-03	1.50 1.92	1.92 2.70	8	0.87	3°	0.70	Media	67.50		
SPT-04	1.00 1.45	1.45 2.15	28	1.00	9°	3.67	Muy Compacta	200.00		
SPT-05	1.00 1.45	1.45 1.90	13	0.86	5°	1.71	Compacta	145.00		
SPT-06	1.40 1.85	1.85 1.95	11	0.73	5°	0.47	Compacta	145.00		

Fuente: Propia

#### 5.4 Cálculo de asentamientos

Tiene mayor importancia el asentamiento diferencial que el total, aun cuando es más difícil estimar el diferencial. Lo anterior es debido a que la magnitud del diferencial depende del suelo y la estructura.

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1”), que es el asentamiento máximo permisible para estructuras del tipo convencional.

Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

Calculo del asentamiento por método elástico

$$s_i = \frac{q_a * B(1 - u^2)}{E}$$

Donde:

Si: Asentamiento admisible.

U: Relación de Poisson.

E: Módulo de elasticidad.

If: Factor de forma (cm/m)

Qa: Presión de trabajo (ton/m<sup>2</sup>)

B: Ancho de la cimentación. (m)

$$si = \frac{0.80 * 1.00 (1 - 0.15^2) * 210}{8000}$$

$$si = 0.027 \text{ cm}$$

## 5.5 Problemas Especiales de Cimentación:

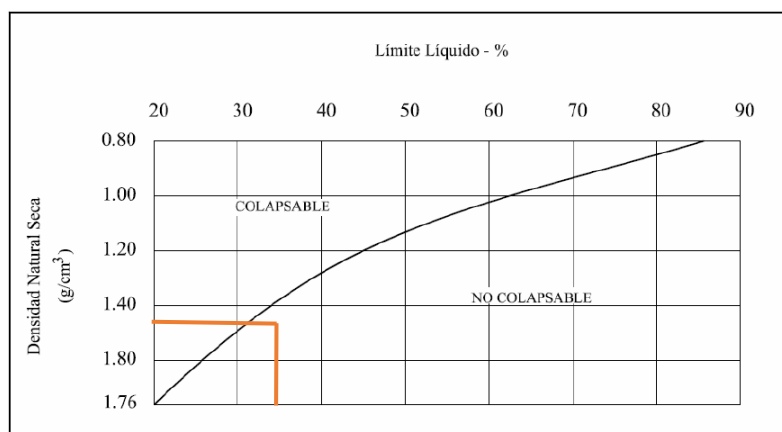
### 5.5.1 Suelos colapsables.

Este tipo de suelos se define como suelos que cambian violentamente de volumen cuando está sometida a la acción ya sea combinada o individual de un incremento de carga, o al humedecerse o saturarse.

En lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables la norma E.050 recomienda realizar un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo, del ensayo para determinar el peso volumétrico y del ensayo de humedad, con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del límite líquido (LL) y del peso volumétrico seco. [17]

Dicha relación para el suelo de fundación se puede observar a continuación:

TABLA N° 4. 10 Criterios de Potencial de colapso.



Fuente: Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Como la relación entre el límite líquido y la densidad natural seca está por debajo de la curva podemos afirmar que el suelo donde se va a Cimentar **NO ES COLAPSABLE**.

### 5.5.2 Licuación de Suelos.

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las acciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. [17]

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.

Debido a que no se encontró este tipo de materiales en la zona de estudio, se concluye que el suelo donde se realizara a la cimentación **ES NO LICUABLE**.

## VII. ASPECTO SÍSMICO

De acuerdo a la Norma Peruana de Diseño Sismo Resistente, la fuerza sísmica horizontal (V) que debe utilizarse para el diseño de una estructura debe calcularse con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * S * C}{R} * P$$

**Donde:**

V= Cortante basal

Z= Factor de Zona.

U=Factor de Uso.

S=Factor de Suelo

C = Coeficiente de reducción

R = Coeficiente de Reducción

P = Peso de edificación

El factor de zona depende de la zona sísmica donde se encuentra ubicada la edificación. Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. [18]

El distrito de Pomalca, se encuentra comprendida en la zona con un factor de zona Z=0.45; así mismo correspondiéndole un valor de U= 1.30. Por ser una edificación de tipo importante.

El factor de suelo depende de las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico. Teniendo en cuenta el terreno estudiado, clasificaremos a los suelos como tipo S2, suelos INTERMEDIOS

El coeficiente sísmico se debe calcular en función del periodo de vibración fundamental de la estructura (T), y del período predominante de vibración del perfil del suelo (Tp), recomendándose para este último un valor de Tp = 0.6 segundos.

Factor de Ampliación Sísmica “C”, se calculará en base a la siguiente expresión:

$$C = 2.50 * \left[ \frac{T_p}{T} \right] \quad : C < 2.50$$

El coeficiente de reducción se estima en  $R = 8$

## VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los cálculos realizados para determinar la capacidad de carga admisible y los posibles asentamientos, se propone considerar para la cimentación de la edificación, los siguientes Parámetros:

- Tipo de cimentación: Dada la naturaleza del terreno a cimentar se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimentación en base a zapatas aisladas y/o conectadas para que no se produzcan asentamientos diferenciales.
- Capacidad portante del terreno es de **0.80 Kg/cm<sup>2</sup>**
- La profundidad de cimentación recomendada es de **1.2 m**.
- El nivel freático se encuentra a **2.50 m** por debajo del nivel de terreno natural.
- El análisis químico de suelo y agua del nivel freático, indica que el medio presenta un tipo de agresión moderado, recomendando utilizar en la fabricación de concreto, un **tipo MS**, en la preparación del concreto en los cimientos.
- No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte, relleno sanitario o relleno artificial y estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales adecuados debidamente compactados.
- Es convenientes que todos los elementos estructurales se apoyen a la misma profundidad y calculados de acuerdo a las normas de Diseño Sismoresistente.
- Se recomienda, que en el caso poco probable que durante la construcción se observan suelos con características diferentes a las indicadas en este informe, se notifique de inmediato al Proyectista para efectuar los ajustes necesarios

## IX. ENSAYOS DE LABORATORIO.

TABLA N° 4. 11 Resultado del análisis físico químico del suelo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS**



### **CERTIFICACIÓN N°147-2017-UST-FIQIA**

Lambayeque, 06 de Setiembre 2017

**SOLICITANTE** : MILTON JOEL SILVA GUEVARA  
**ASUNTO** : ANALISIS FISICO QUIMICO  
**MUESTRA** : SUELO  
**TIPO DE USO** : TESIS  
**PROCEDENCIA** : POMALCA -CHICLAYO  
**FECHA DE RECEPCION** : 06-09-2017  
**FECHA DE REPORTE** : 06-09-2017

### **RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO**


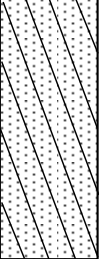
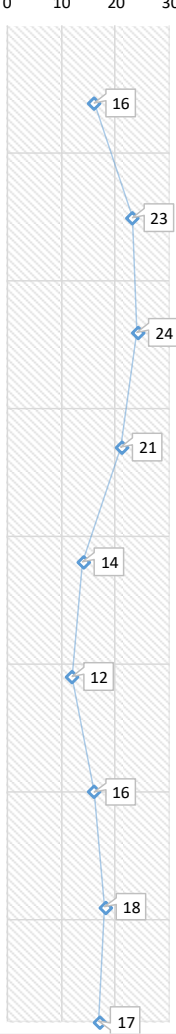
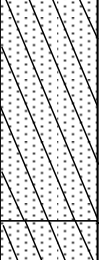
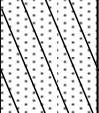
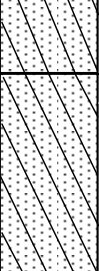
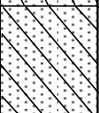


DETERMINACION	MEDIDA	RESULTADOS
CLORUROS	%	0.085
SULFATOS	%	0.120

### **CONCLUSIONES:**

Las determinaciones son las que se indican.


  
Dra. BLANCA MARGARITA ROMERO GUZMAN  
ANALISTA

TABLA N° 4. 12 Perfil estratigráfico SPT 1

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>						
<b>Laboratorio:</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT					
<b>Alumno:</b>	SILVA GUEVARA MILTON JHOEL .					
<b>Asesor:</b>	ING. EDUARDOLARREA WONG <b>Fecha:</b> 08/08/2017					
<p><u>UBICACIÓN</u> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.</p> <p><u>COORDENADA</u> N: 9252028 E: 635454</p>						
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-01)		OBSERVACIONES
	SIMBOLO	GRAFICO		NUMERO DE GOLPES N	NUMERO DE GOLPES	
0.00	-	-	-	-		Mateial de relleno.
0.50	-	-	-	-		
0.50	CL		21.73%	POSTEADOR		M-01 Arcilla de baja Plasticidad con Ip
1.50	CL		20.05%	5		M-02 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 16.20%
1.50				6		
1.65				5		
1.80				16		
1.95				6		
2.10				8		
2.25	9					
2.40	23					
2.40	8					
2.55	CL		22.54%	8	M-03 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 15.67%	
2.70				8		
2.85				24		
2.85				8		
3.00				7		
3.15				6		
3.30	21					
3.30	5					
3.45	CL		34.99%	4	M- 04 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 9.94%	
3.60				5		
3.75	CL		34.99%	14		
3.75				4		
3.90				4		
4.05				4		
4.20	CL		37.46%	12	M-05 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 19.26%	
4.20				5		
4.35	CL		39.31%	5	M-06 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 14.92%	
4.50				6		
4.65				16		
4.65				5		
4.80				6		
4.95				7		
5.10	CL		39.31%	18		
5.10				6		
5.25				6		
5.40				5		
5.55	CL		39.31%	17		
5.55				5		


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 13 Correlaciones SPT1 y N60 corregido.

 <p><b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p style="text-align: center;"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>											
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.											
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT											
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.											
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.											
<b>RESUMEN</b>													
<b>PROF (m)</b>	<b>INI.</b>	<b>N cmp</b>	<b>CORRECCIONES</b>				<b>N</b>	<b>CORR. ENERG N corr</b>	<b>N corr</b>	<b>N Campo</b>			<b>N60 Cor r</b>
			<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>				<b>N/15</b>	<b>N/30</b>	<b>N/45</b>	
1.5	INI.	5	1	0.85	1	1	4	5	4				
1.65	N/15	5	1	0.85	1	1	4	5	4				
1.8	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
1.95	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
2.1	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
2.25	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7	6				
2.4	N/45	9	1	0.85	1	1	8	8	7				
2.55	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7	6				
2.7	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7	6				
2.85	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7	6				
3	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7	6				
3.15	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5				
3.3	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
3.45	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
3.6	N/30	4	1	0.85	1	1	3	3	3				
3.75	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
3.9	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3	3				
4.05	N/30	4	1	0.85	1	1	3	3	3				
4.2	N/45	4	1	0.85	1	1	3	3	3				
4.35	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
4.5	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
4.65	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
4.8	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4				
4.95	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
5.1	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6	5				
5.25	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
5.4	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5				
5.55	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4				

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 14 Cálculo capacidad portante SPT 1

		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.				
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT				
<b>TESISTA</b>		MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.				
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.				

<b>Suelos Arcillosos (qadm)</b>			<b>ESTRATO -1.50 a -2.40</b>		
<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>			ESTRATO		
N corr	<b>9</b>	<b>13</b>	-1.50		
N corr Menor	<b>9</b>		CL		

<b>φ</b>	<b>E (kg/cm2)</b>	<b>Descripción</b>
5°	145	Compacta


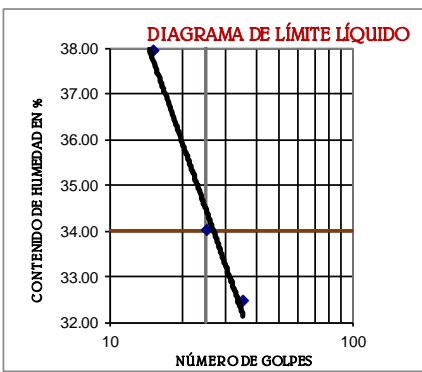
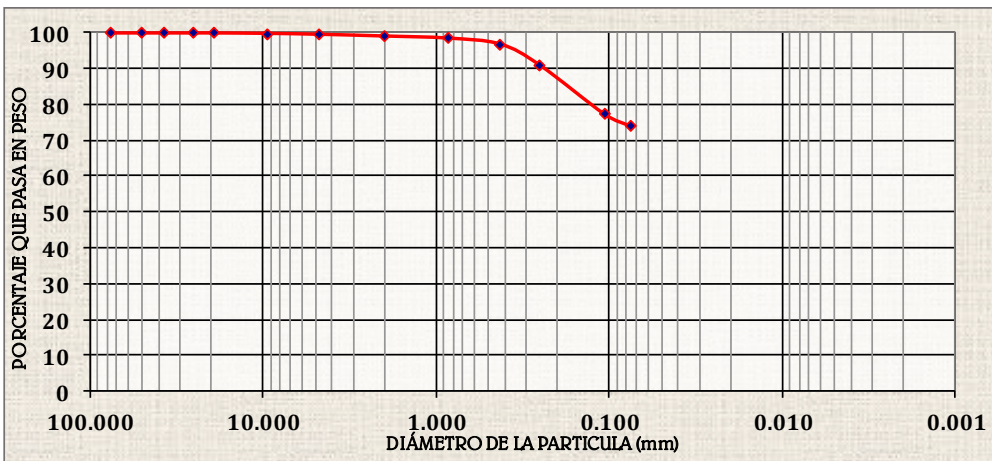
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS						
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA
FÓRMULA	$0.125N$	$KN$	$29 N^{0.72}$	$1.33 N$	$0.162N$	$\frac{N}{5}$
q adm (kg/cm2)	1.125	0.5967	1.389	1.211	1.458	1.8
q adm (kg/cm2)	<b>0.978</b>					

COEFICIENTE DE BALASTRO K30					
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF	
	Arena Sumergida	Arena seca o humeda		Si B < 12m	Si B > 12m
DESCRIPCIÓN N					
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.35} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$
q adm (kg/cm2)	-	-	0.388	-	1.181
q adm (kg/cm2)	<b>1.181</b>				


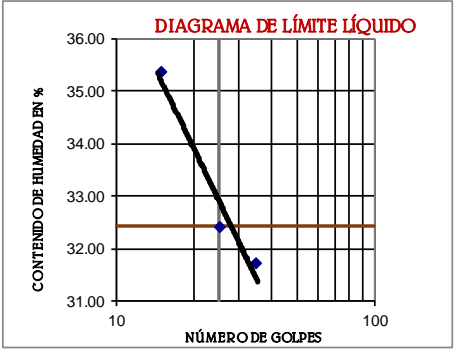
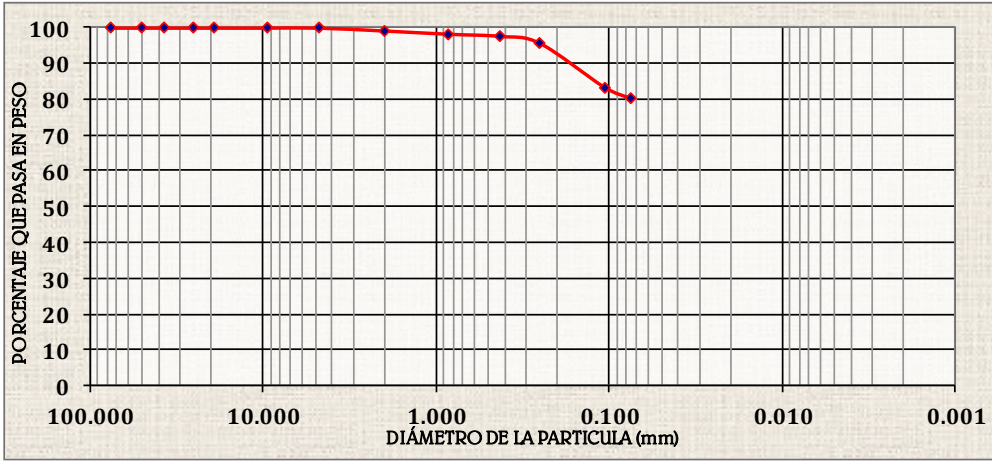
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 15 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M01

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 539.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2916</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																					
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT1 -M01 <b>Sondeo:</b> SPT1 <b>Muestra</b> M01 <b>Profundidad:</b> 0.00 - 1.50 m.																																																														
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> <tr> <td></td> <td>3"</td> <td>75.000</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2"</td> <td>50.000</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 1/2"</td> <td>37.500</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1"</td> <td>25.000</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3/4"</td> <td>19.000</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3/8"</td> <td>9.500</td> <td>99.89</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 4</td> <td>4.750</td> <td>99.64</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 10</td> <td>2.000</td> <td>99.15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 20</td> <td>0.850</td> <td>98.57</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 40</td> <td>0.425</td> <td>96.92</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 60</td> <td>0.250</td> <td>91.01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 140</td> <td>0.106</td> <td>77.36</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N° 200</td> <td>0.075</td> <td>74.00</td> </tr> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	99.89		N° 4	4.750	99.64		N° 10	2.000	99.15		N° 20	0.850	98.57		N° 40	0.425	96.92		N° 60	0.250	91.01		N° 140	0.106	77.36		N° 200	0.075	74.00
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	99.89																																																											
	N° 4	4.750	99.64																																																											
	N° 10	2.000	99.15																																																											
	N° 20	0.850	98.57																																																											
	N° 40	0.425	96.92																																																											
	N° 60	0.250	91.01																																																											
	N° 140	0.106	77.36																																																											
	N° 200	0.075	74.00																																																											
																																																														
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>34.02</td> <td>17.04</td> <td>16.98</td> </tr> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.02	17.04	16.98																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
34.02	17.04	16.98																																																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																													
<table border="1"> <tr> <th>Contenido de</th> <td>21.75%</td> </tr> </table>		Contenido de	21.75%																																																											
Contenido de	21.75%																																																													
																																																														


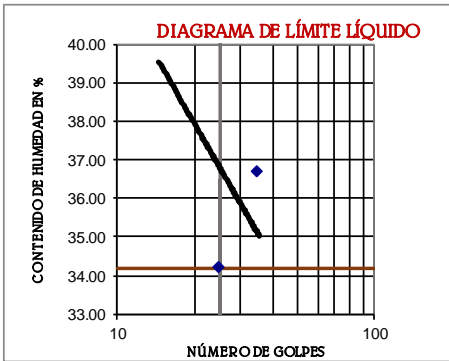
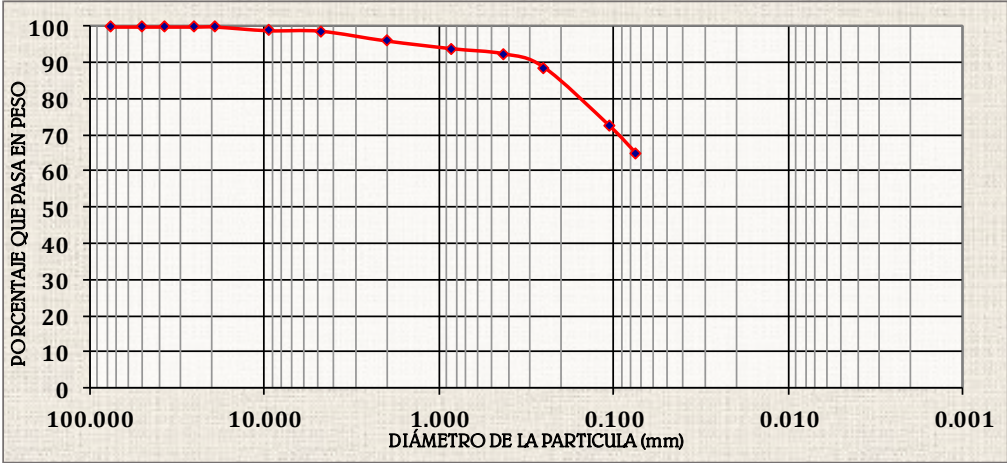
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 16 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M02

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACION</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td><b>Ensayo</b></td> <td><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2916</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																					
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT1 -M02 <b>Sondeo:</b> SPT01 <b>Muestra</b> M02 <b>Profundidad:</b> 1.50 - 2.40 m.																																																														
<table border="1" style="width:100%;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align:center;">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2" style="text-align:center;">Malla</th> <th rowspan="2" style="text-align:center;">%Pasa</th> </tr> <tr> <th style="text-align:center;">N°</th> <th style="text-align:center;">mm.</th> </tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">3"</td><td style="text-align:center;">75.000</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">2"</td><td style="text-align:center;">50.000</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">1 1/2"</td><td style="text-align:center;">37.500</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">1"</td><td style="text-align:center;">25.000</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">3/4"</td><td style="text-align:center;">19.000</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">3/8"</td><td style="text-align:center;">9.500</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 4</td><td style="text-align:center;">4.750</td><td style="text-align:center;">100.00</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 10</td><td style="text-align:center;">2.000</td><td style="text-align:center;">99.21</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 20</td><td style="text-align:center;">0.850</td><td style="text-align:center;">98.29</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 40</td><td style="text-align:center;">0.425</td><td style="text-align:center;">97.69</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 60</td><td style="text-align:center;">0.250</td><td style="text-align:center;">95.75</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 140</td><td style="text-align:center;">0.106</td><td style="text-align:center;">83.46</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align:center;">N° 200</td><td style="text-align:center;">0.075</td><td style="text-align:center;">80.34</td></tr> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	100.00		N° 10	2.000	99.21		N° 20	0.850	98.29		N° 40	0.425	97.69		N° 60	0.250	95.75		N° 140	0.106	83.46		N° 200	0.075	80.34
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	100.00																																																											
	N° 4	4.750	100.00																																																											
	N° 10	2.000	99.21																																																											
	N° 20	0.850	98.29																																																											
	N° 40	0.425	97.69																																																											
	N° 60	0.250	95.75																																																											
	N° 140	0.106	83.46																																																											
	N° 200	0.075	80.34																																																											
<table border="1" style="width:100%;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align:center;">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">L.L</td> <td style="text-align:center;">L.P</td> <td style="text-align:center;">I.P</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">32.42</td> <td style="text-align:center;">16.22</td> <td style="text-align:center;">16.20</td> </tr> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	32.42	16.22	16.20																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
32.42	16.22	16.20																																																												
<table border="1" style="width:100%;"> <tr> <th style="text-align:center;">Clasificación SUCS</th> <td style="text-align:center;">CL</td> <td style="text-align:center;">Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </table>		Clasificación SUCS	CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																										
Clasificación SUCS	CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																												
<table border="1" style="width:100%;"> <tr> <th style="text-align:center;">Contenido de</th> <td style="text-align:center;">20.05%</td> </tr> </table>		Contenido de	20.05%																																																											
Contenido de	20.05%																																																													
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;">  </div> </div>																																																														


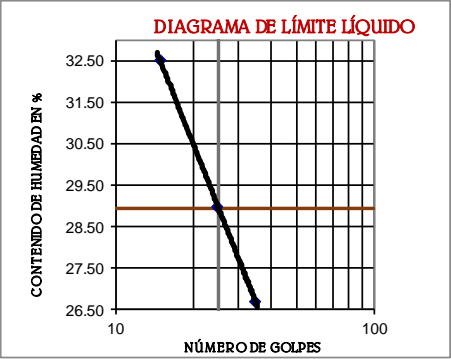
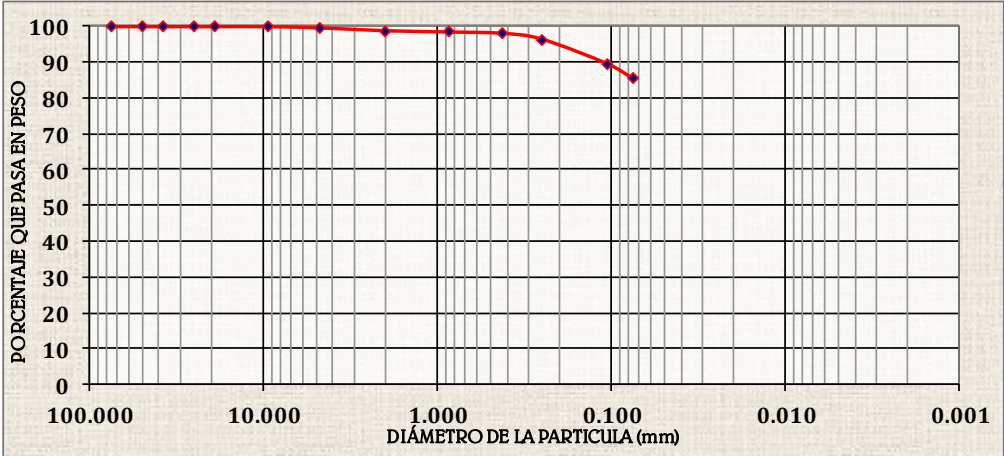
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 17 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M03

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACION</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																														
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																														
<b>TESISTA</b>	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																														
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																														
<b>Ensayo</b>		<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado		NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia		NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad		NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT1 -M03 <b>Sondeo:</b> SPT01 <b>Muestra</b> M03 <b>Profundidad:</b> 2.40-3.30 m.																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>98.98</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>98.84</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>96.12</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>93.98</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>92.55</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>88.81</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>72.63</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>65.10</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	98.98		N° 4	4.750	98.84		N° 10	2.000	96.12		N° 20	0.850	93.98		N° 40	0.425	92.55		N° 60	0.250	88.81		N° 140	0.106	72.63		N° 200	0.075	65.10
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	98.98																																																												
	N° 4	4.750	98.84																																																												
	N° 10	2.000	96.12																																																												
	N° 20	0.850	93.98																																																												
	N° 40	0.425	92.55																																																												
	N° 60	0.250	88.81																																																												
	N° 140	0.106	72.63																																																												
	N° 200	0.075	65.10																																																												
 <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34.19</td> <td>18.52</td> <td>15.67</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.19	18.52	15.67																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
34.19	18.52	15.67																																																													
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>22.54%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	22.54%																																																											
Contenido de	22.54%																																																														
																																																															


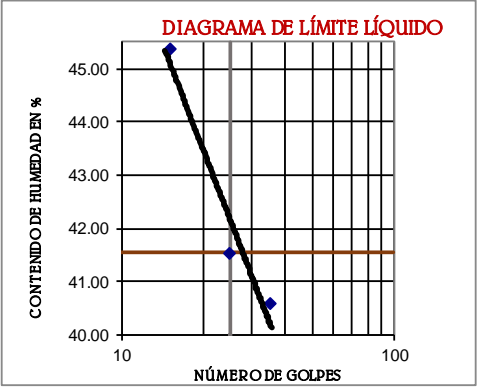
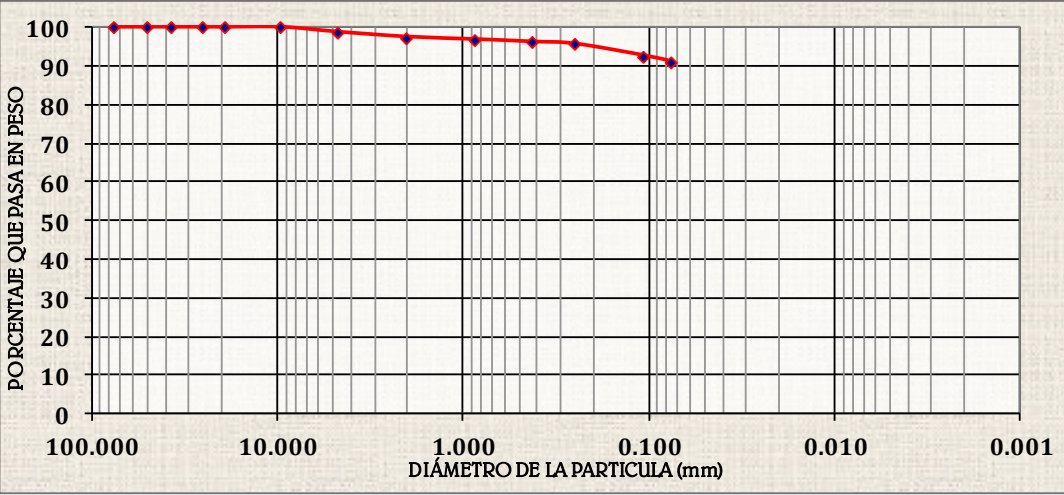
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 18 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M04

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
Código de muestra: SPT1 -M04    Sondeo: SPT01    Muestra M04    Profundidad: 2.15 - 4.20 m.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.68</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.88</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>98.53</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>98.16</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>96.56</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>89.82</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>85.72</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.68		N° 10	2.000	98.88		N° 20	0.850	98.53		N° 40	0.425	98.16		N° 60	0.250	96.56		N° 140	0.106	89.82		N° 200	0.075	85.72
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.68																																																												
	N° 10	2.000	98.88																																																												
	N° 20	0.850	98.53																																																												
	N° 40	0.425	98.16																																																												
	N° 60	0.250	96.56																																																												
	N° 140	0.106	89.82																																																												
	N° 200	0.075	85.72																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28.94</td> <td>19.00</td> <td>9.94</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	28.94	19.00	9.94																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
28.94	19.00	9.94																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>34.99%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	34.99%																																																											
Contenido de	34.99%																																																														
																																																															
																																																															


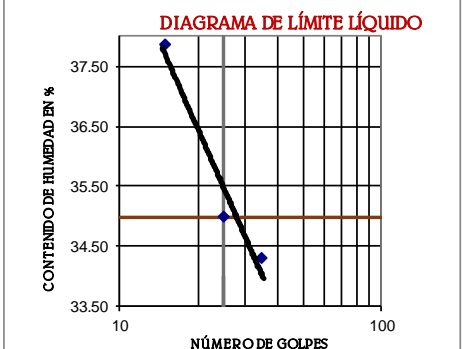
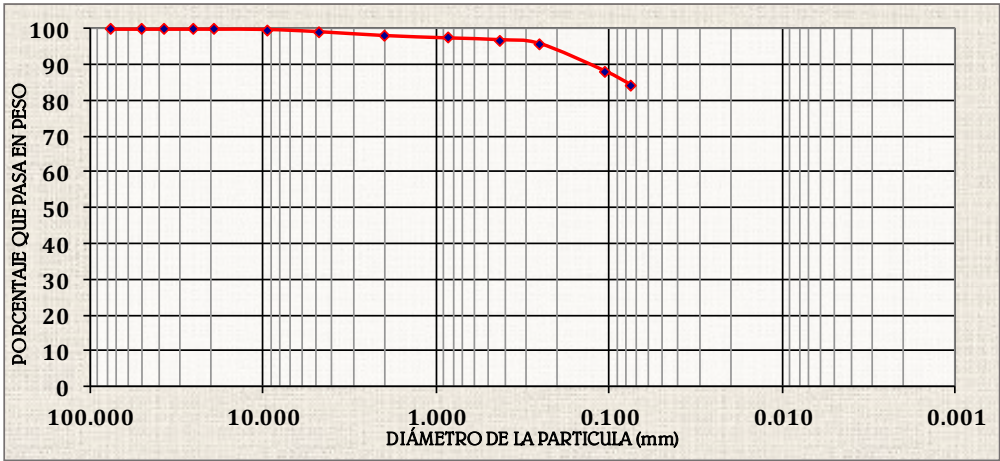
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 19 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																
	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																
UBICACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																
LAB.	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																
TESISTA	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																
ASESOR																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2216</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo	Método	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																							
Ensayo	Método																																																
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																
Código de muestra: SPT1 -M05    Sondeo: SPT01    Muestra M05    Profundidad: 4.35 - 5.10 m.																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Malla</th> <th colspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>98.76</td></tr> <tr><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.48</td></tr> <tr><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>96.83</td></tr> <tr><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>96.22</td></tr> <tr><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>95.68</td></tr> <tr><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>92.63</td></tr> <tr><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>91.08</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			Malla	%Pasa		N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	100.00	N° 4	4.750	98.76	N° 10	2.000	97.48	N° 20	0.850	96.83	N° 40	0.425	96.22	N° 60	0.250	95.68	N° 140	0.106	92.63	N° 200	0.075	91.08
Análisis granulométrico por																																																	
Malla	%Pasa																																																
	N°	mm.																																															
3"	75.000	100.00																																															
2"	50.000	100.00																																															
1 1/2"	37.500	100.00																																															
1"	25.000	100.00																																															
3/4"	19.000	100.00																																															
3/8"	9.500	100.00																																															
N° 4	4.750	98.76																																															
N° 10	2.000	97.48																																															
N° 20	0.850	96.83																																															
N° 40	0.425	96.22																																															
N° 60	0.250	95.68																																															
N° 140	0.106	92.63																																															
N° 200	0.075	91.08																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>41.54</td> <td>22.28</td> <td>19.26</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	41.54	22.28	19.26																																						
Límites de consistencia																																																	
L.L	L.P	I.P																																															
41.54	22.28	19.26																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th>Arcilla de baja plasticidad.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.	CL	Arcilla de baja plasticidad.																																									
Clasificación SUCS																																																	
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>37.46%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>37.46%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	37.46%	Contenido de	37.46%																																											
Contenido de	37.46%																																																
Contenido de	37.46%																																																
																																																	
																																																	



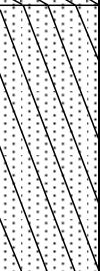
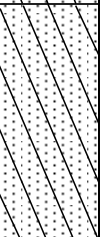
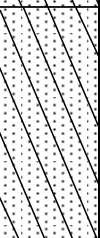
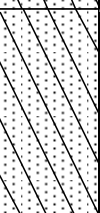
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 20 Resultados de ensayos muestra SPT 1 – M06

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																													
	UBICACIÓN: Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																													
	LAB.: LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																													
	TESISTA: MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																													
	ASESOR: ING. EDUARDO LARREA WONG.																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																												
Código de muestra: SPT1 -M06    Sondeo: SPT01    Muestra M06    Profundidad: 5.10 - 5.55 m.																																														
<b>Análisis granulométrico por</b>																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Maña</th> <th colspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>99.93</td></tr> <tr><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.30</td></tr> <tr><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.22</td></tr> <tr><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>97.55</td></tr> <tr><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>97.04</td></tr> <tr><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>95.95</td></tr> <tr><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>88.31</td></tr> <tr><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>84.46</td></tr> </tbody> </table>				Maña	%Pasa		N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	99.93	N° 4	4.750	99.30	N° 10	2.000	98.22	N° 20	0.850	97.55	N° 40	0.425	97.04	N° 60	0.250	95.95	N° 140	0.106	88.31	N° 200	0.075
Maña	%Pasa																																													
	N°	mm.																																												
3"	75.000	100.00																																												
2"	50.000	100.00																																												
1 1/2"	37.500	100.00																																												
1"	25.000	100.00																																												
3/4"	19.000	100.00																																												
3/8"	9.500	99.93																																												
N° 4	4.750	99.30																																												
N° 10	2.000	98.22																																												
N° 20	0.850	97.55																																												
N° 40	0.425	97.04																																												
N° 60	0.250	95.95																																												
N° 140	0.106	88.31																																												
N° 200	0.075	84.46																																												
<b>Límites de consistencia</b>			<table border="1"> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>34.98</td> <td>20.06</td> <td>14.92</td> </tr> </table>	L.L	L.P	I.P	34.98	20.06	14.92																																					
L.L	L.P	I.P																																												
34.98	20.06	14.92																																												
<b>Clasificación SUCS</b>			<table border="1"> <tr> <td>Contenido de</td> <td>39.31%</td> </tr> </table>	Contenido de	39.31%																																									
Contenido de	39.31%																																													
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																													
																																														


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 21 Perfil estratigráfico SPT 2

		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>				
<b>Laboratorio:</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT				
<b>Alumno:</b>		SILVA GUEVARA MILTON JHOEL				
<b>Asesor:</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.		<b>Fecha:</b>	04/08/2017	
<b>REGISTRO DE EXPLORACIÓN</b>						
<u>UBICACIÓN</u> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.						
<u>COORDENADAS:</u> N: 9252028 E: 635454						
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-02)		OBSERVACIONES
	SIMBOLO	GRAFICO		NUMERO DE GOLPES N	NÚMERO DE GOLPES	
0.00 0.20	-	-	-	-		Material de relleno
0.20 1.20	CL		20.63%	-		M-01 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 17.92%
1.20 1.35 1.50 1.65 1.65 1.80 1.95 2.10 2.10	CL		23.21%	8 8 8 <b>24</b> 5 5 5 5		M-02 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 16.34%
2.25 2.40 2.55 2.55 2.70 2.85 3.00 3.00	CL		30.82%	6 12 <b>23</b> 12 8 11 <b>31</b> 6		M-03 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 17.76%
3.15 3.30 3.45 3.45 3.60 3.75 3.90 3.90	CL		33.04%	6 6 <b>18</b> 7 7 6 <b>20</b> 7		M-04 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 16.66%
4.05 4.20 4.35 4.35 4.50 4.65 4.80	CL		38.06%	5 5 <b>17</b> 6 7 7 <b>20</b>		M-05 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 22.53%

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 22 Correlaciones SPT2 y N60 corregido.


 Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>								
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.								
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT								
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.								
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.								
<b>RESUMEN</b>										
<b>PROF (m)</b>		<b>N cmp</b>	<b>CORRECCIONES</b>				<b>N</b>	<b>CORR. ENERG</b>	<b>N corr</b>	<b>N60 Cor r</b>
			<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>		<b>N corr</b>		
1.20	INL.									
1.35	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7	6	
1.5	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7	6	
1.65	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7	6	
1.8	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
1.95	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
2.1	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
2.25	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
2.4	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
2.55	N/45	12	1	0.85	1	1	10	10	10	
2.7	N/15	12	1	0.85	1	1	10	10	10	
2.85	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7	6	
3	N/45	11	1	0.85	1	1	9	9	9	
3.15	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
3.3	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
3.45	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
3.6	N/15	7	1	0.85	1	1	6	6	5	
3.75	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5	
3.9	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
4.05	N/15	7	1	0.85	1	1	6	6	5	
4.2	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
4.35	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4	
4.5	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5	
4.65	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5	
4.8	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6	5	

Prof	N Campo			N Corr			N60 Cor r
	N/15	N/30	N/45	N/15	N/30	N/45	
1.2	8	8	8	6	6	6	12
1.65	5	5	5	4	4	4	8
2.1	5	6	12	4	5	10	15
2.55	12	8	11	10	6	9	15
3	6	6	6	5	5	5	10
3.45	7	7	6	5	5	5	10
3.9	7	5	5	5	4	4	8
4.35	6	7	7	5	5	5	10


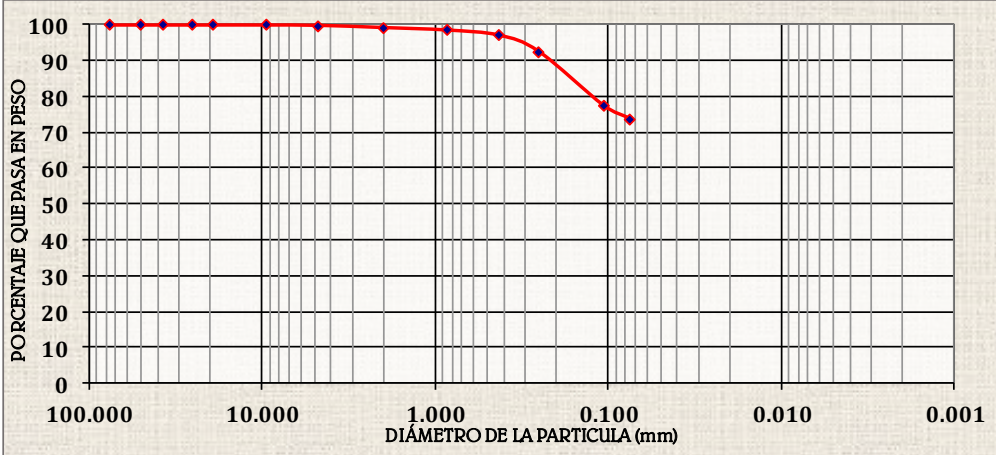
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 23 Cálculo capacidad portante SPT 2

 <b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																													
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																													
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																													
<b>TESISTA</b>		MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																													
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Suelos Arcillosos (qadm)</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">ESTRATO -1.20 a -2.10</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>ESTRATO A CIMENTAR</b></td> <td style="text-align: center;">ESTRATO</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><b>φ</b></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><b>E (kg/cm2)</b></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><b>Descripción</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr</td> <td style="text-align: center;"><b>12</b></td> <td style="text-align: center;"><b>8</b></td> <td style="text-align: center;">-1.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr Menor</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>8</b></td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">3°</td> <td style="text-align: center;">67.5</td> <td style="text-align: center;">Media</td> </tr> </table>							Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.20 a -2.10			<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>			ESTRATO	<b>φ</b>	<b>E (kg/cm2)</b>	<b>Descripción</b>	N corr	<b>12</b>	<b>8</b>	-1.50	N corr Menor	<b>8</b>		CL	3°	67.5	Media
Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.20 a -2.10																											
<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>			ESTRATO	<b>φ</b>	<b>E (kg/cm2)</b>	<b>Descripción</b>																									
N corr	<b>12</b>	<b>8</b>	-1.50																												
N corr Menor	<b>8</b>		CL	3°	67.5	Media																									
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS																															
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA																									
FÓRMULA	$0.125N$	$KN$	$29 N^{0.72}$	$1.33 N$	$0.162N$	$\frac{N}{5}$																									
q adm (kg/cm2)	1.00	0.5304	1.276	1.077	1.296	1.6																									
q adm (kg/cm2)	<b>0.869</b>																														
COEFICIENTE DE BALASTRO K30																															
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF																											
DESCRIPCIÓN	Arena Sumergida	Arena seca o húmeda		Si B<12m	Si B>12m																										
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.25} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$																										
q adm (kg/cm2)	-	-	0.345	-	1.050																										
q adm (kg/cm2)	<b>1.050</b>																														

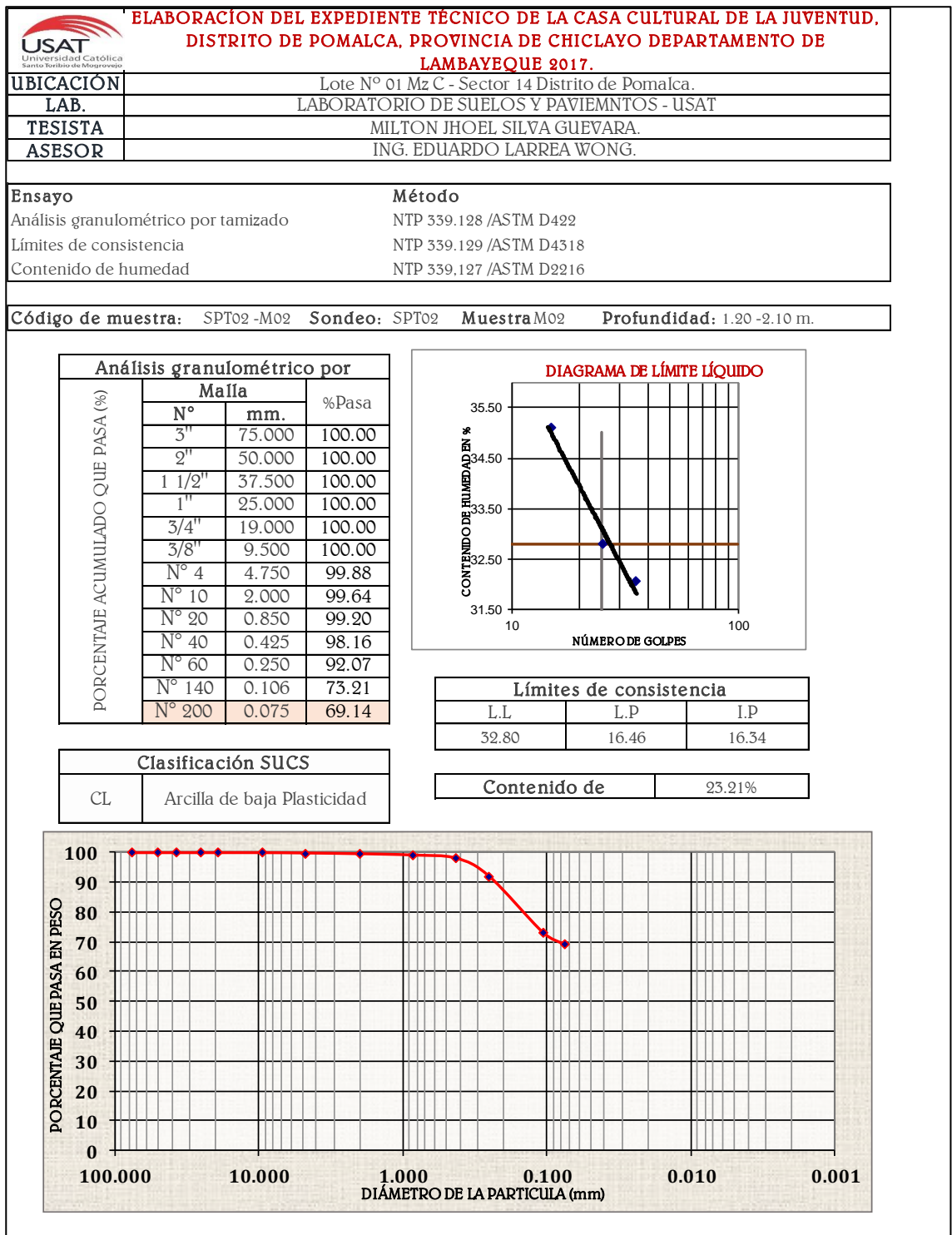
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 24 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M01

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																	
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 539.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2916</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																								
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422																																																
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																
<b>Código de muestra:</b> SPT02 -M01 <b>Sondeo:</b> SPT02 <b>Muestra</b> M01 <b>Profundidad:</b> 0.20 - 1.20 m.																																																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Análisis granulométrico por</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="13" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Maña</b></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">%Pasa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">mm.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3"</td> <td style="text-align: center;">75.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2"</td> <td style="text-align: center;">50.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 1/2"</td> <td style="text-align: center;">37.500</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1"</td> <td style="text-align: center;">25.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/4"</td> <td style="text-align: center;">19.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/8"</td> <td style="text-align: center;">9.500</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 4</td> <td style="text-align: center;">4.750</td> <td style="text-align: center;">99.91</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 10</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">99.29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 20</td> <td style="text-align: center;">0.850</td> <td style="text-align: center;">98.59</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 40</td> <td style="text-align: center;">0.425</td> <td style="text-align: center;">97.15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 60</td> <td style="text-align: center;">0.250</td> <td style="text-align: center;">92.55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 140</td> <td style="text-align: center;">0.106</td> <td style="text-align: center;">77.41</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 200</td> <td style="text-align: center;">0.075</td> <td style="text-align: center;">73.76</td> </tr> </table>		<b>Análisis granulométrico por</b>			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa	N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	100.00	N° 4	4.750	99.91	N° 10	2.000	99.29	N° 20	0.850	98.59	N° 40	0.425	97.15	N° 60	0.250	92.55	N° 140	0.106	77.41	N° 200	0.075	73.76
<b>Análisis granulométrico por</b>																																																	
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa																																														
	N°	mm.																																															
	3"	75.000	100.00																																														
	2"	50.000	100.00																																														
	1 1/2"	37.500	100.00																																														
	1"	25.000	100.00																																														
	3/4"	19.000	100.00																																														
	3/8"	9.500	100.00																																														
	N° 4	4.750	99.91																																														
	N° 10	2.000	99.29																																														
	N° 20	0.850	98.59																																														
	N° 40	0.425	97.15																																														
	N° 60	0.250	92.55																																														
N° 140	0.106	77.41																																															
N° 200	0.075	73.76																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Diagrama de Límite Líquido</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">39.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">38.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">37.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">35.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">34.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONTENIDO DE HUMEDAD EN %</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">NÚMERO DE GOLPES</td> </tr> </table>		<b>Diagrama de Límite Líquido</b>			39.00			38.00			37.00			36.00			35.00			34.00			10	100		CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																						
<b>Diagrama de Límite Líquido</b>																																																	
39.00																																																	
38.00																																																	
37.00																																																	
36.00																																																	
35.00																																																	
34.00																																																	
10	100																																																
CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																																
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Límites de consistencia</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L.L</td> <td style="text-align: center;">L.P</td> <td style="text-align: center;">I.P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36.13</td> <td style="text-align: center;">18.21</td> <td style="text-align: center;">17.92</td> </tr> </table>		<b>Límites de consistencia</b>			L.L	L.P	I.P	36.13	18.21	17.92																																							
<b>Límites de consistencia</b>																																																	
L.L	L.P	I.P																																															
36.13	18.21	17.92																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Clasificación SUCS</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </table>		<b>Clasificación SUCS</b>		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																												
<b>Clasificación SUCS</b>																																																	
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Contenido de</b></td> <td style="text-align: center;">20.65%</td> </tr> </table>		<b>Contenido de</b>	20.65%																																														
<b>Contenido de</b>	20.65%																																																
																																																	


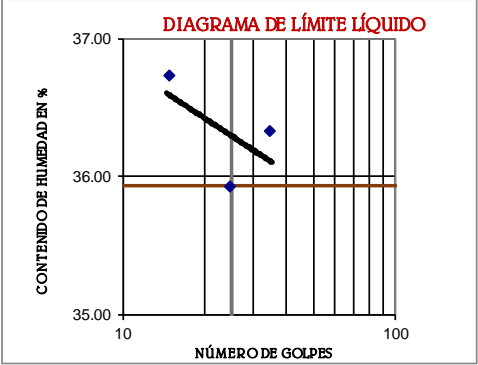
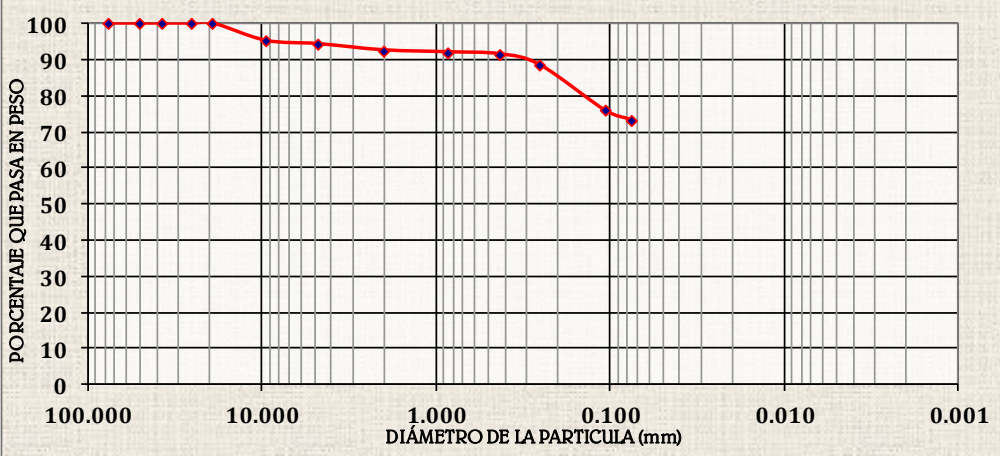
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 25 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M02




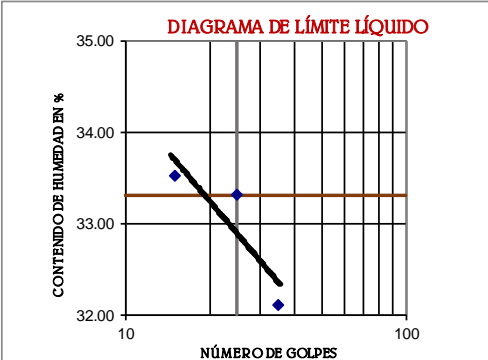
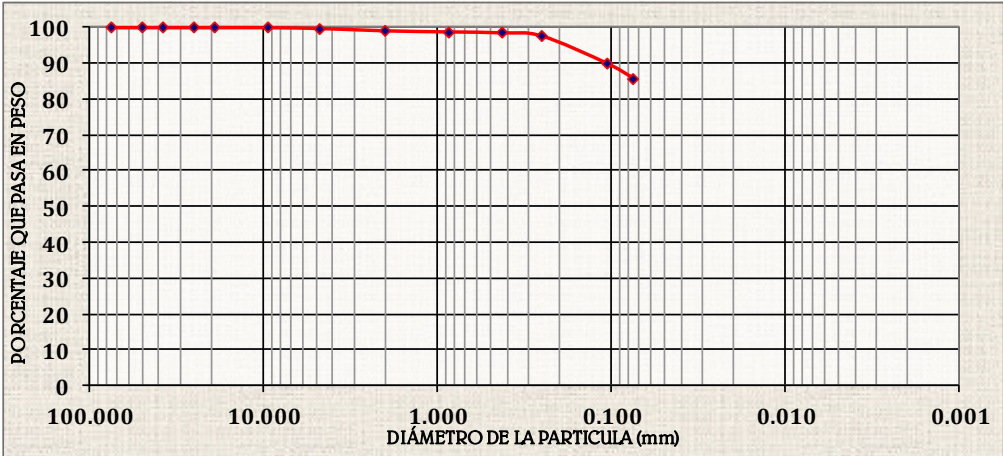
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 26 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M03

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2216</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																					
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT02 -M03 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M03 <b>Profundidad:</b> 2.10-3.00 m.																																																														
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>95.92</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>94.31</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>92.59</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>92.06</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>91.49</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>88.40</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>75.87</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>73.30</td></tr> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	95.92		N° 4	4.750	94.31		N° 10	2.000	92.59		N° 20	0.850	92.06		N° 40	0.425	91.49		N° 60	0.250	88.40		N° 140	0.106	75.87		N° 200	0.075	73.30
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	95.92																																																											
	N° 4	4.750	94.31																																																											
	N° 10	2.000	92.59																																																											
	N° 20	0.850	92.06																																																											
	N° 40	0.425	91.49																																																											
	N° 60	0.250	88.40																																																											
	N° 140	0.106	75.87																																																											
	N° 200	0.075	73.30																																																											
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <td>LL</td> <td>LP</td> <td>IP</td> </tr> <tr> <td>35.93</td> <td>18.17</td> <td>17.76</td> </tr> </table>		Límites de consistencia			LL	LP	IP	35.93	18.17	17.76																																																				
Límites de consistencia																																																														
LL	LP	IP																																																												
35.93	18.17	17.76																																																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																													
<table border="1"> <tr> <th>Contenido de</th> <td>30.82%</td> </tr> </table>		Contenido de	30.82%																																																											
Contenido de	30.82%																																																													
																																																														
																																																														


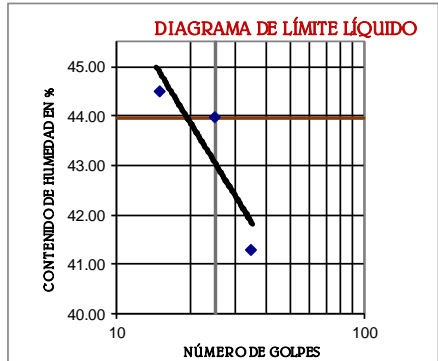
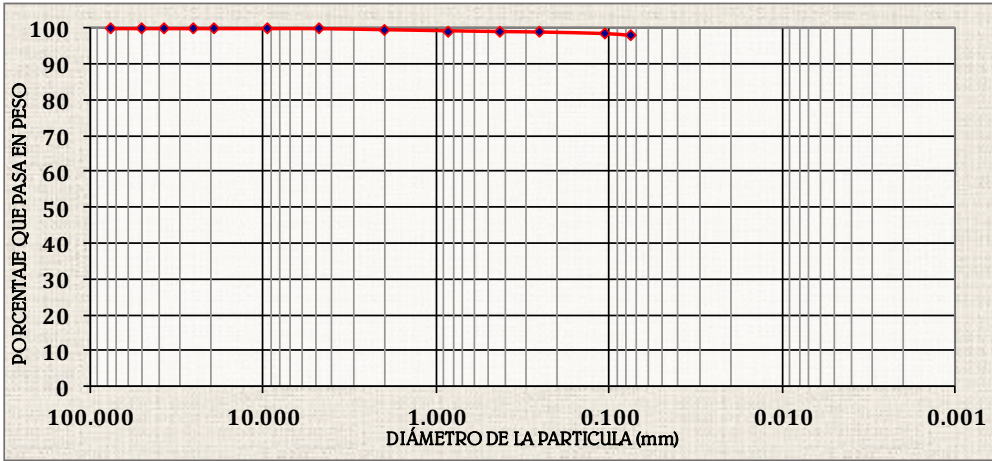
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 27 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M04

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>								
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.							
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT							
	TESISTA	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.							
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.							
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2916							
<b>Código de muestra:</b> SPT02 -M04 <b>Sondeo:</b> SPT02 <b>Muestra</b> M04 <b>Profundidad:</b> 3.00-3.90 m									
<b>Análisis granulométrico por</b>									
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Mailla</b>			%Pasa					
	N°	mm.							
	3"	75.000			100.00				
	2"	50.000			100.00				
	1 1/2"	37.500			100.00				
	1"	25.000			100.00				
	3/4"	19.000			100.00				
	3/8"	9.500			100.00				
	N° 4	4.750			99.79				
	N° 10	2.000			99.11				
	N° 20	0.850			98.80				
	N° 40	0.425			98.54				
N° 60	0.250	97.67							
N° 140	0.106	89.93							
N° 200	0.075	85.78							
<b>Clasificación SUCS</b>			<b>Límites de consistencia</b>						
CL	Arcilla de baja Plasticidad		<table border="1"> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>33.31</td> <td>20.65</td> <td>12.66</td> </tr> </table>	L.L	L.P	I.P	33.31	20.65	12.66
L.L	L.P	I.P							
33.31	20.65	12.66							
<b>Contenido de</b>			33.04%						
									


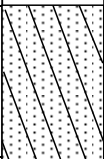
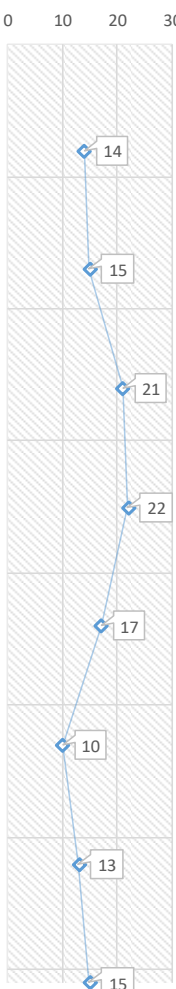
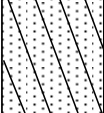
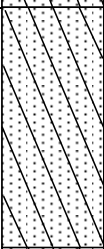
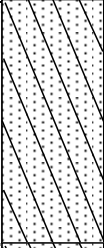
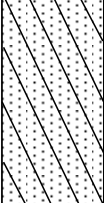
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 28 Resultados de ensayos muestra SPT 2 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 359.128 /ASTM D422 NTP 359.129 /ASTM D4318 NTP 359.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT2 -M05 <b>Sondeo:</b> SPT02 <b>Muestra</b> M05 <b>Profundidad:</b> 3.90-4.80m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>99.71</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>99.41</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>99.20</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>99.06</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>98.65</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>98.13</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	100.00		N° 10	2.000	99.71		N° 20	0.850	99.41		N° 40	0.425	99.20		N° 60	0.250	99.06		N° 140	0.106	98.65		N° 200	0.075	98.13
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	100.00																																																												
	N° 10	2.000	99.71																																																												
	N° 20	0.850	99.41																																																												
	N° 40	0.425	99.20																																																												
	N° 60	0.250	99.06																																																												
	N° 140	0.106	98.65																																																												
	N° 200	0.075	98.13																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>43.98</td> <td>21.45</td> <td>22.53</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	43.98	21.45	22.53																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
43.98	21.45	22.53																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th>Arcilla de baja Plasticidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad	CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																							
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>38.06%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>38.06%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	38.06%	Contenido de	38.06%																																																									
Contenido de	38.06%																																																														
Contenido de	38.06%																																																														
																																																															
																																																															


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 29 Perfil estratigráfico SPT 3

		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>				
<b>Laboratorio:</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT				
<b>Alumno:</b>		SILVA GUEVARA MILTON JHOEL .				
<b>Asesor:</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.	<b>Fecha:</b>	05/08/2017		
<b>REGISTRO DE EXPLORACIÓN</b>						
<u>UBICACIÓN</u> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.						
<u>COORDENADAS:</u> N: 9252114 E: 635406						
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-03)		OBSERVACIONES
	SIMBOLO	GRAFICO		NUMERO DE GOLPES N	NÚMERO DE GOLPES	
0.00	-	-	-	-		Material de relleno.
0.80	CL	-	21.67%	-		M-01 Arcilla de baja plasticidad color marrón
1.80	CL		26.67%	3		M-02 Arcilla de baja plasticidad color marrón claro con un índice de 26.15%
1.80				5		M-03 Arcilla de baja plasticidad color marrón con un índice de 15.67%
1.95				6		M-04 Arcilla de baja plasticidad color marrón con un índice de 9.94%
2.10				14		M-05 Arcilla de baja plasticidad color marrón con un índice de 9.93%
2.25				5		M-06 Arcilla de baja plasticidad color marrón con un índice de 14.76%
2.25	CL		27.10%	5		
2.40				5		
2.40	CL		25.36%	5		
2.55				5		
2.70				15		
2.70	CL		32.65%	6		
2.85				7		
3.00				8		
3.15				21		
3.15				8		
3.30				7		
3.45	7					
3.60	CL		38.24%	22		
3.60				6		
3.75	CL		38.24%	6		
3.90				5		
4.05				17		
4.05				4		
4.20				3		
4.35				3		
4.50				10		
4.50				4		
4.65				4		
4.80				5		
4.95	13					
4.95	5					
5.10	5					
5.25	5					
5.40	15					


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 30 Correlaciones SPT 3 y N60 corregido.

 <p><b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p align="center"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">PROF (m)</th> <th rowspan="3">INI.</th> <th rowspan="3">N cmp</th> <th colspan="4">CORRECCIONES</th> <th rowspan="3">N</th> <th>CORR. ENERG</th> <th rowspan="3">N corr</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">N1</th> <th rowspan="2">N2</th> <th rowspan="2">N3</th> <th rowspan="2">N4</th> <th>N corr</th> </tr> <tr> <th>0.85</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.80</td><td>INI.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.95</td><td>N/15</td><td>3</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>2.1</td><td>N/30</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.25</td><td>N/45</td><td>6</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>N/15</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.55</td><td>N/30</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.7</td><td>N/45</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.85</td><td>N/15</td><td>6</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>N/30</td><td>7</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3.15</td><td>N/45</td><td>8</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>3.3</td><td>N/15</td><td>8</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>3.45</td><td>N/30</td><td>7</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>N/45</td><td>7</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3.75</td><td>N/15</td><td>6</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>3.9</td><td>N/30</td><td>6</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4.05</td><td>N/45</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>4.2</td><td>N/15</td><td>4</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4.35</td><td>N/30</td><td>3</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>N/45</td><td>3</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4.65</td><td>N/15</td><td>4</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4.8</td><td>N/30</td><td>4</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4.95</td><td>N/45</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.1</td><td>N/15</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.25</td><td>N/30</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.4</td><td>N/45</td><td>5</td><td>1</td><td>0.85</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>										PROF (m)	INI.	N cmp	CORRECCIONES				N	CORR. ENERG	N corr	N1	N2	N3	N4	N corr	0.85	1.80	INI.									1.95	N/15	3	1	0.85	1	1	3	3	2	2.1	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4	2.25	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5	2.4	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4	2.55	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4	2.7	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4	2.85	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5	3	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5	3.15	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7	6	3.3	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7	6	3.45	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5	3.6	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6	5	3.75	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5	3.9	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5	4.05	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4	4.2	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3	3	4.35	N/30	3	1	0.85	1	1	3	3	2	4.5	N/45	3	1	0.85	1	1	3	3	2	4.65	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3	3	4.8	N/30	4	1	0.85	1	1	3	3	3	4.95	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4	5.1	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4	5.25	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4	5.4	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4
PROF (m)	INI.	N cmp	CORRECCIONES				N	CORR. ENERG	N corr																																																																																																																																																																																																																																																																										
			N1	N2	N3	N4		N corr																																																																																																																																																																																																																																																																											
								0.85																																																																																																																																																																																																																																																																											
1.80	INI.																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1.95	N/15	3	1	0.85	1	1	3	3	2																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.1	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.25	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.4	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.55	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.7	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
2.85	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.15	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7	6																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.3	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7	6																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.45	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.6	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.75	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
3.9	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.05	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.2	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.35	N/30	3	1	0.85	1	1	3	3	2																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.5	N/45	3	1	0.85	1	1	3	3	2																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.65	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.8	N/30	4	1	0.85	1	1	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.95	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
5.1	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
5.25	N/30	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
5.4	N/45	5	1	0.85	1	1	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Prof</th> <th colspan="6">RESUMEN</th> <th rowspan="3">N60 Cor r</th> </tr> <tr> <th colspan="3">N Campo</th> <th colspan="3">N Corr</th> </tr> <tr> <th>N/15</th> <th>N/30</th> <th>N/45</th> <th>N/15</th> <th>N/30</th> <th>N/45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.25</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>9</td></tr> <tr><td>2.7</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.15</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>11</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>8</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr><td>4.05</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>4.95</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>7</td></tr> <tr><td>5.4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>										Prof	RESUMEN						N60 Cor r	N Campo			N Corr			N/15	N/30	N/45	N/15	N/30	N/45	1.8								2.25	3	5	6	2	4	5	9	2.7	5	5	5	4	4	4	8	3.15	6	7	8	5	5	6	11	3.6	8	7	7	6	5	5	10	4.05	6	6	5	5	5	4	9	4.5	4	3	3	3	2	2	4	4.95	4	4	5	3	3	4	7	5.4	5	5	5	4	4	4	8																																																																																																																																																																														
Prof	RESUMEN						N60 Cor r																																																																																																																																																																																																																																																																												
	N Campo			N Corr																																																																																																																																																																																																																																																																															
	N/15	N/30	N/45	N/15	N/30	N/45																																																																																																																																																																																																																																																																													
1.8																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2.25	3	5	6	2	4	5	9																																																																																																																																																																																																																																																																												
2.7	5	5	5	4	4	4	8																																																																																																																																																																																																																																																																												
3.15	6	7	8	5	5	6	11																																																																																																																																																																																																																																																																												
3.6	8	7	7	6	5	5	10																																																																																																																																																																																																																																																																												
4.05	6	6	5	5	5	4	9																																																																																																																																																																																																																																																																												
4.5	4	3	3	3	2	2	4																																																																																																																																																																																																																																																																												
4.95	4	4	5	3	3	4	7																																																																																																																																																																																																																																																																												
5.4	5	5	5	4	4	4	8																																																																																																																																																																																																																																																																												


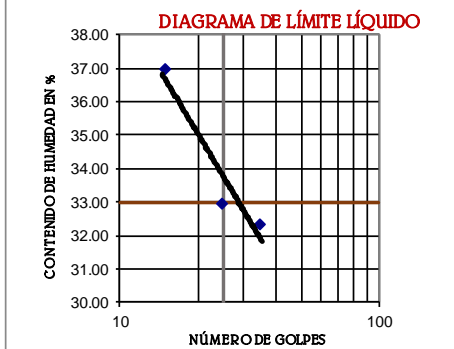
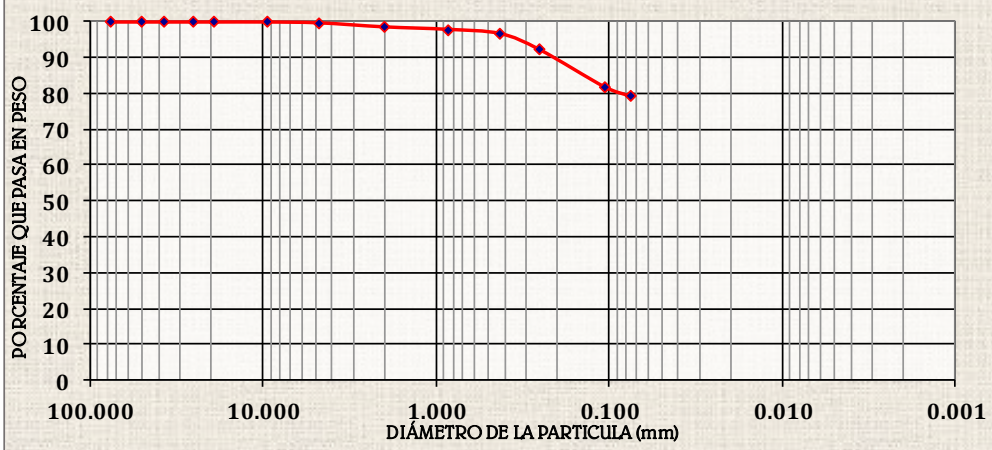
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 31 Cálculo capacidad portante SPT 3

 <b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																
<b>TESISTA</b>		MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Suelos Arcillosos (qadm)</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">ESTRATO -1.50 a -2.70</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">ESTRATO A CIMENTAR</th> <th style="text-align: center;">ESTRATO -</th> <th style="text-align: center;">φ</th> <th style="text-align: center;">E (kg/cm2)</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1.50</td> <td style="text-align: center;">3°</td> <td style="text-align: center;">67.5</td> <td style="text-align: center;">Media</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr Menor</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.50 a -2.70			ESTRATO A CIMENTAR			ESTRATO -	φ	E (kg/cm2)	Descripción	N corr	9	8	1.50	3°	67.5	Media	N corr Menor	8		CL			
Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.50 a -2.70																														
ESTRATO A CIMENTAR			ESTRATO -	φ	E (kg/cm2)	Descripción																												
N corr	9	8	1.50	3°	67.5	Media																												
N corr Menor	8		CL																															
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS																																		
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA																												
FÓRMULA	$0.125N$	$KN$	$29 N^{0.72}$	$1.33 N$	$0.162N$	$\frac{N}{5}$																												
q adm (kg/cm2)	1.00	0.5304	1.276	1.077	1.296	1.6																												
q adm (kg/cm2)	<b>0.869</b>																																	
COEFICIENTE DE BALASTRO K30																																		
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF																														
DESCRIPCIÓN	Arena Sumergida	Arena seca o húmeda		Si B < 12m	Si B > 12m																													
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.35} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$																													
q adm (kg/cm2)	-	-	0.345	-	1.050																													
q adm (kg/cm2)	<b>0.697</b>																																	


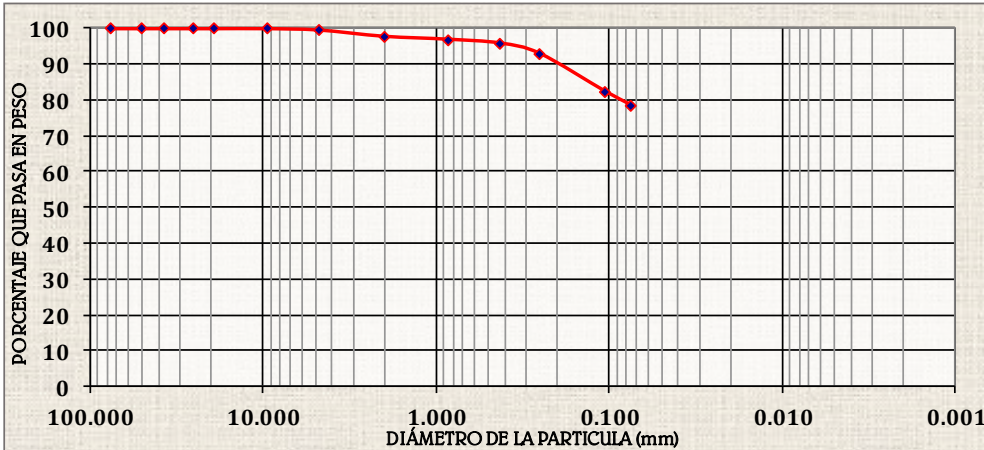
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 32 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M01

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 539.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2916																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M01 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M01 <b>Profundidad:</b> 0.80 - 1.80m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.78</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.66</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>97.96</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>96.80</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>92.30</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>82.02</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>79.43</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.78		N° 10	2.000	98.66		N° 20	0.850	97.96		N° 40	0.425	96.80		N° 60	0.250	92.30		N° 140	0.106	82.02		N° 200	0.075	79.43
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.78																																																												
	N° 10	2.000	98.66																																																												
	N° 20	0.850	97.96																																																												
	N° 40	0.425	96.80																																																												
	N° 60	0.250	92.30																																																												
	N° 140	0.106	82.02																																																												
	N° 200	0.075	79.43																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th colspan="2">Arcilla de baja Plasticidad.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td colspan="2">Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS			CL	Arcilla de baja Plasticidad.		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																					
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.98</td> <td>19.61</td> <td>13.37</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	32.98	19.61	13.37																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
32.98	19.61	13.37																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>21.67%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>21.67%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	21.67%	Contenido de	21.67%																																																									
Contenido de	21.67%																																																														
Contenido de	21.67%																																																														
																																																															
																																																															


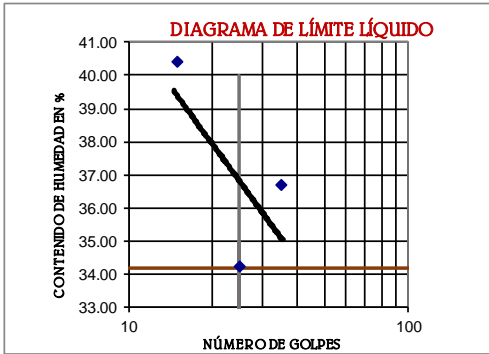
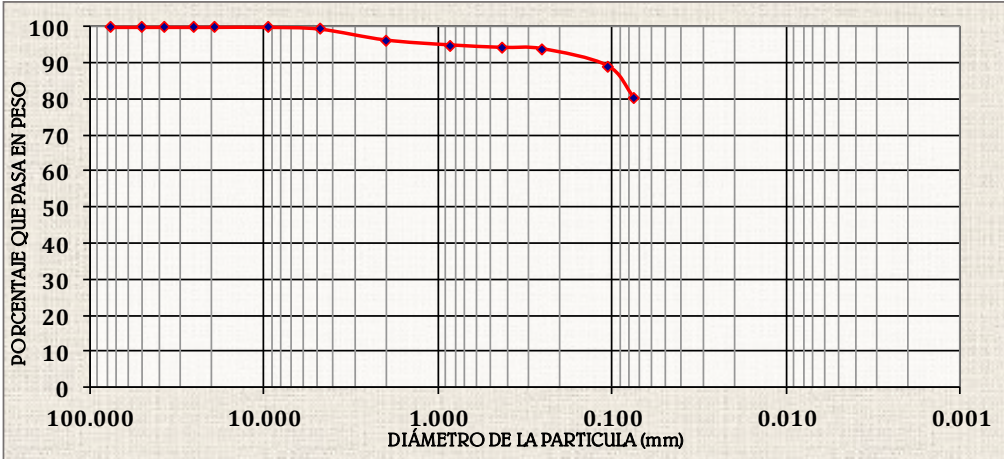
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 33 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M02

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																															
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																															
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																															
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 359.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 359.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 359.127 /ASTM D2216</td> </tr> </tbody> </table>		Ensayo	Método	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																							
Ensayo	Método																																															
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422																																															
Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318																																															
Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																															
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M02 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M02 <b>Profundidad:</b> 1.80 - 2.25m																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Maíla</th> <th colspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.63</td></tr> <tr><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.86</td></tr> <tr><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>97.03</td></tr> <tr><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>95.96</td></tr> <tr><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>93.02</td></tr> <tr><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>82.47</td></tr> <tr><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>78.60</td></tr> </tbody> </table>		Análisis granulométrico por			Maíla	%Pasa		N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	100.00	N° 4	4.750	99.63	N° 10	2.000	97.86	N° 20	0.850	97.03	N° 40	0.425	95.96	N° 60	0.250	93.02	N° 140	0.106	82.47	N° 200	0.075	78.60
Análisis granulométrico por																																																
Maíla	%Pasa																																															
	N°	mm.																																														
3"	75.000	100.00																																														
2"	50.000	100.00																																														
1 1/2"	37.500	100.00																																														
1"	25.000	100.00																																														
3/4"	19.000	100.00																																														
3/8"	9.500	100.00																																														
N° 4	4.750	99.63																																														
N° 10	2.000	97.86																																														
N° 20	0.850	97.03																																														
N° 40	0.425	95.96																																														
N° 60	0.250	93.02																																														
N° 140	0.106	82.47																																														
N° 200	0.075	78.60																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Diagrama de Límite Líquido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD EN %</td> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES</td> </tr> <tr> <td>47.00</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>46.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>45.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>44.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Diagrama de Límite Líquido			CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES		47.00	10	100	46.00			45.00			44.00																															
Diagrama de Límite Líquido																																																
CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																															
47.00	10	100																																														
46.00																																																
45.00																																																
44.00																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45.21</td> <td>19.06</td> <td>26.15</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	45.21	19.06	26.15																																						
Límites de consistencia																																																
L.L	L.P	I.P																																														
45.21	19.06	26.15																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad																																											
Clasificación SUCS																																																
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>26.67%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	26.67%																																													
Contenido de	26.67%																																															
																																																


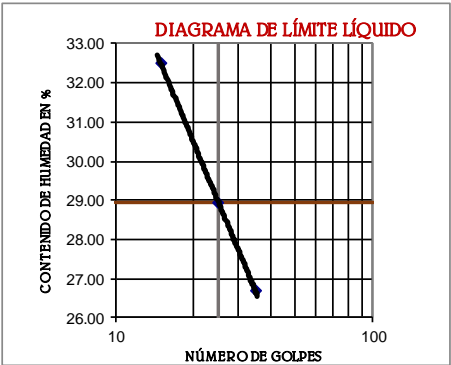
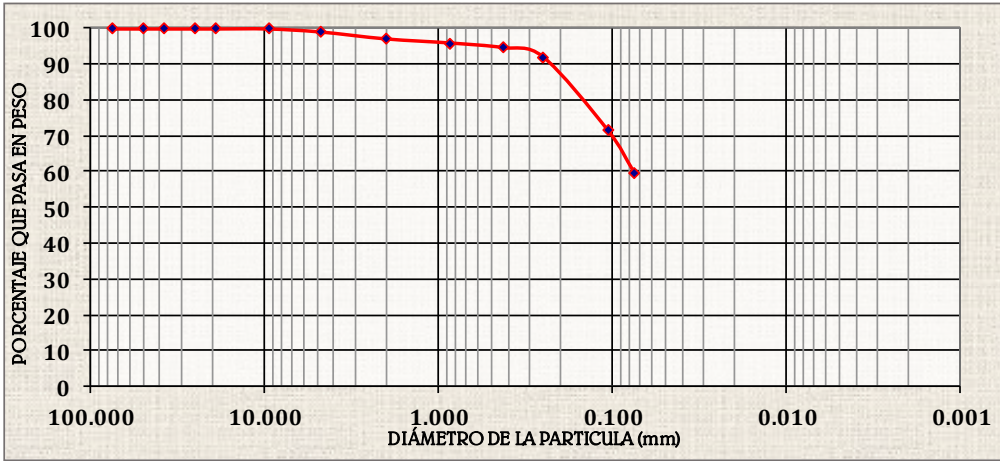
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 34 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M03

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	<b>UBICACIÓN</b> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																														
	<b>LAB.</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																														
	<b>TESISTA</b> MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																														
	<b>ASESOR</b> ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																														
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M03 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M03 <b>Profundidad:</b> 2.25- 2.60m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maña</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.50</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>96.46</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>95.07</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>94.38</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>94.01</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>89.30</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>80.54</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maña		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.50		N° 10	2.000	96.46		N° 20	0.850	95.07		N° 40	0.425	94.38		N° 60	0.250	94.01		N° 140	0.106	89.30		N° 200	0.075	80.54
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maña		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.50																																																												
	N° 10	2.000	96.46																																																												
	N° 20	0.850	95.07																																																												
	N° 40	0.425	94.38																																																												
	N° 60	0.250	94.01																																																												
	N° 140	0.106	89.30																																																												
	N° 200	0.075	80.54																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td colspan="2">Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS			CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																								
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>34.19</td> <td>18.52</td> <td>15.67</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.19	18.52	15.67																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
34.19	18.52	15.67																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>27.10%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de			27.10%																																																									
Contenido de																																																															
	27.10%																																																														
																																																															
																																																															


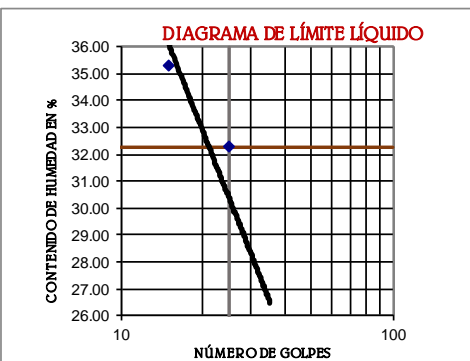
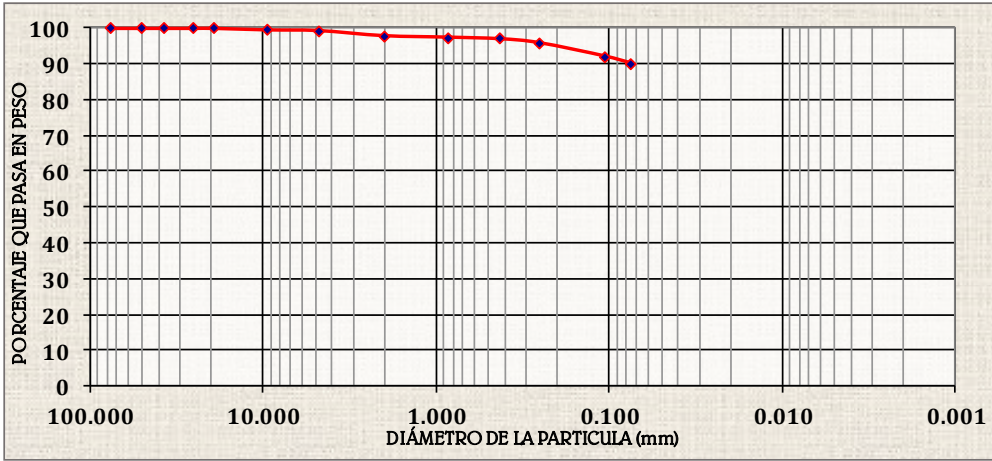
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 35 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M04

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 359.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 359.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 359.127 /ASTM D2216</td> </tr> </tbody> </table>		Ensayo	Método	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																																					
Ensayo	Método																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M04 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M04 <b>Profundidad:</b> 2.70-3.60m																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.15</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.20</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>96.04</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>94.76</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>92.23</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>71.55</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>59.77</td></tr> </tbody> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.15		N° 10	2.000	97.20		N° 20	0.850	96.04		N° 40	0.425	94.76		N° 60	0.250	92.23		N° 140	0.106	71.55		N° 200	0.075	59.77
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	100.00																																																											
	N° 4	4.750	99.15																																																											
	N° 10	2.000	97.20																																																											
	N° 20	0.850	96.04																																																											
	N° 40	0.425	94.76																																																											
	N° 60	0.250	92.23																																																											
	N° 140	0.106	71.55																																																											
	N° 200	0.075	59.77																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td colspan="2">Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS			CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																								
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28.94</td> <td>19.00</td> <td>9.94</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	28.94	19.00	9.94																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
28.94	19.00	9.94																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>25.36%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	25.36%																																																											
Contenido de	25.36%																																																													
																																																														
																																																														


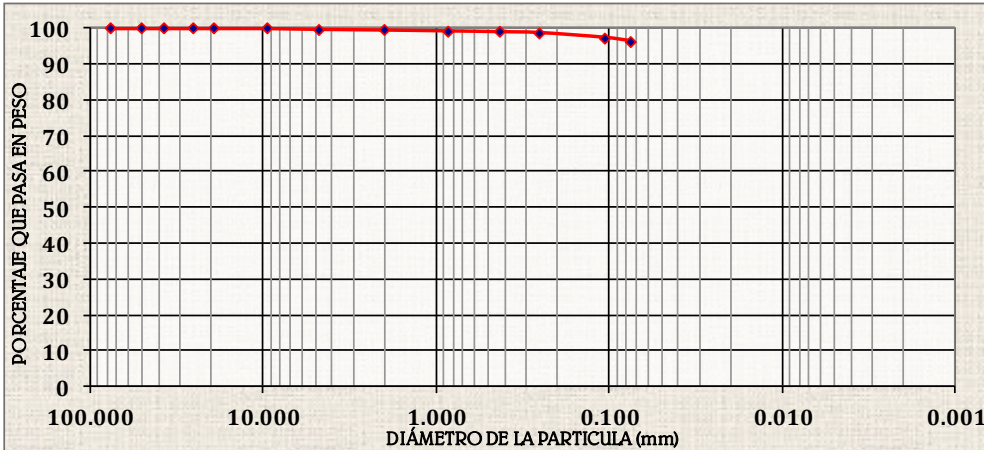
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 36 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICA DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M05 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M05 <b>Profundidad:</b> 3.60-4.50m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>99.58</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.38</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.94</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>97.52</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>97.07</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>95.93</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>92.19</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>90.25</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	99.58		N° 4	4.750	99.38		N° 10	2.000	97.94		N° 20	0.850	97.52		N° 40	0.425	97.07		N° 60	0.250	95.93		N° 140	0.106	92.19		N° 200	0.075	90.25
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	99.58																																																												
	N° 4	4.750	99.38																																																												
	N° 10	2.000	97.94																																																												
	N° 20	0.850	97.52																																																												
	N° 40	0.425	97.07																																																												
	N° 60	0.250	95.93																																																												
	N° 140	0.106	92.19																																																												
	N° 200	0.075	90.25																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.27</td> <td>22.34</td> <td>9.93</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	32.27	22.34	9.93																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
32.27	22.34	9.93																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th>Arcilla de baja Plasticidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad	CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																							
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>32.65%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>32.65%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	32.65%	Contenido de	32.65%																																																									
Contenido de	32.65%																																																														
Contenido de	32.65%																																																														
																																																															
																																																															



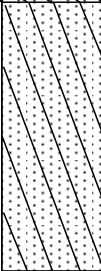
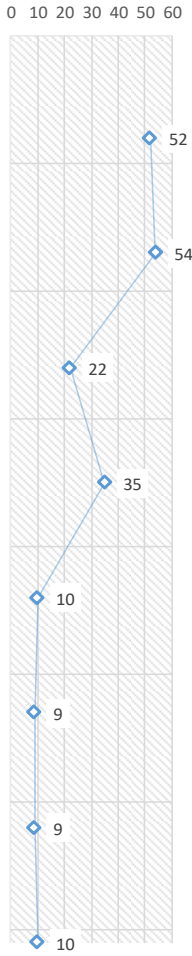
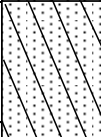
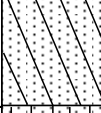
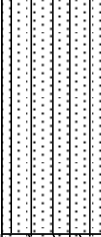
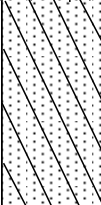
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 37 Resultados de ensayos muestra SPT 3 – M06

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT03 -M06 <b>Sondeo:</b> SPT03 <b>Muestra</b> M06 <b>Profundidad:</b> 4.50 - 5.40m.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.78</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>99.59</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>99.34</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>99.12</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>98.87</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>97.51</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>96.53</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.78		N° 10	2.000	99.59		N° 20	0.850	99.34		N° 40	0.425	99.12		N° 60	0.250	98.87		N° 140	0.106	97.51		N° 200	0.075	96.53
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.78																																																												
	N° 10	2.000	99.59																																																												
	N° 20	0.850	99.34																																																												
	N° 40	0.425	99.12																																																												
	N° 60	0.250	98.87																																																												
	N° 140	0.106	97.51																																																												
	N° 200	0.075	96.53																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Diagrama de Límite Líquido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD EN %</td> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES</td> </tr> <tr> <td>44.00</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>43.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>42.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>41.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>40.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Diagrama de Límite Líquido			CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES		44.00	10	100	43.00			42.00			41.00			40.00																																										
Diagrama de Límite Líquido																																																															
CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																																														
44.00	10	100																																																													
43.00																																																															
42.00																																																															
41.00																																																															
40.00																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40.70</td> <td>25.94</td> <td>14.76</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	40.70	25.94	14.76																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
40.70	25.94	14.76																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																									
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>38.24%</th> </tr> </thead> </table>			Contenido de	38.24%																																																											
Contenido de	38.24%																																																														
																																																															

Fuente: Propio.


TABLA N° 4. 38 Perfil estratigráfico SPT 4

		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>				
<b>Laboratorio:</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT				
<b>Alumno:</b>		SILVA GUEVARA MILTON JOEL .				
<b>Asesor:</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.	<b>Fecha:</b>	22/10/2018		
<b>REGISTRO DE EXPLORACIÓN</b>						
<b>UBICACIÓN</b> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.						
<b>COORDENADAS:</b> N: 9252110 E: 635439						
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-04)		OBSERVACIONES
	SIMBOLO	GRAFICO		NUMERO DE GOLPES N	NÚMERO DE GOLPES	
0.00 0.70	-	-	-	-		Material de relleno
0.70 1.70	CL		9.28%	-		M-01 color marron, con un índice de plasticidad de 16.08%
1.70 1.85 2.00 2.15 2.15 2.30 2.45 2.60 2.60	CL		18.82%	11 18 23 <b>52</b> 20 20 14 <b>54</b> 7		M-02 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 14.95%
2.75 2.90 3.05 3.05 3.20	CL		23.66%	8 7 <b>22</b> 11 14		M-03 Arcilla de baja plasticidad de color marron, con un índice de plasticidad de 13.12%
3.20 3.35 3.50 3.50	CL		29.22%	10 <b>35</b> 4		M-04 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 29.22%
3.65 3.80 3.95 3.95 4.10 4.25 4.40 4.40	ML		32.65%	3 3 <b>10</b> 3 3 3 <b>9</b> 3		M-05 Limo de baja plasticidad de color marrón claro , con un índice de plasticidad de 6.74%
4.40 4.55 4.70 4.85 4.85 5.00 5.15 5.30	CL		36.66%	3 5 3 <b>9</b> 3 3 4 <b>10</b>		M-06 Arcilla de baja plasticidad de color mostaza, con un índice de plasticidad de 10.11%

Fuente: Propio.

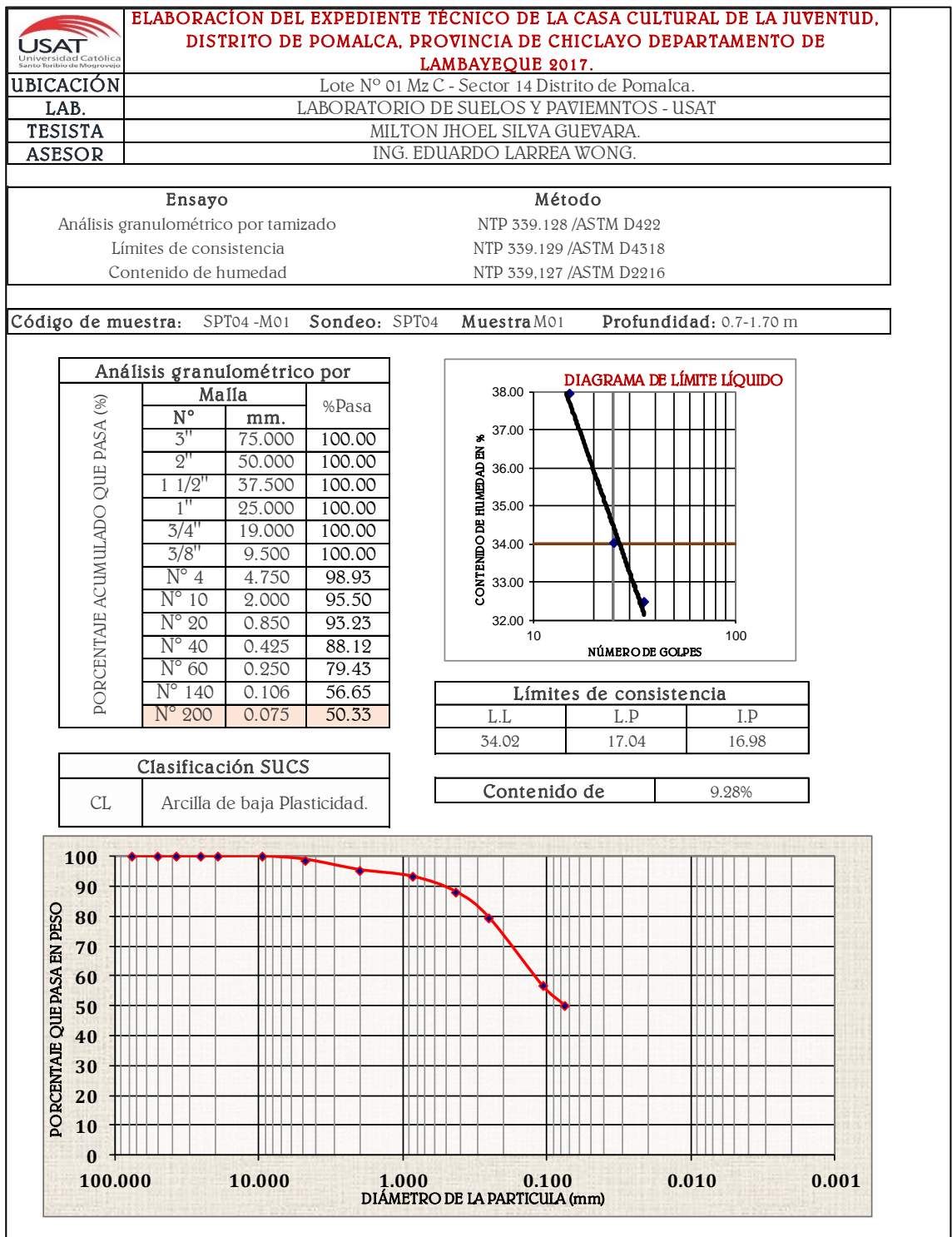


TABLA N° 4. 40 Cálculo capacidad portante SPT 4

		<p style="text-align: center;"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>																																
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Suelos Arcillosos (qadm)</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">ESTRATO -1.70 a -2.15</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">ESTRATO A CIMENTAR</th> <th style="text-align: center;">ESTRATO -</th> <th style="text-align: center;">φ</th> <th style="text-align: center;">E (kg/cm2)</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr</td> <td style="text-align: center;"><b>34</b></td> <td style="text-align: center;"><b>28</b></td> <td style="text-align: center;">1.50</td> <td style="text-align: center;">9°</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">Muy Compacta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr Menor</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>28</b></td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>							Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.70 a -2.15			ESTRATO A CIMENTAR			ESTRATO -	φ	E (kg/cm2)	Descripción	N corr	<b>34</b>	<b>28</b>	1.50	9°	200	Muy Compacta	N corr Menor	<b>28</b>		CL			
Suelos Arcillosos (qadm)				ESTRATO -1.70 a -2.15																														
ESTRATO A CIMENTAR			ESTRATO -	φ	E (kg/cm2)	Descripción																												
N corr	<b>34</b>	<b>28</b>	1.50	9°	200	Muy Compacta																												
N corr Menor	<b>28</b>		CL																															
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS																																		
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA																												
FÓRMULA	$0.125N$	$KN$	$29 N^{0.72}$	$1.33 N$	$0.162N$	$\frac{N}{5}$																												
q adm (kg/cm2)	3.50	0.9996	3.146	3.769	4.536	5.6																												
q adm (kg/cm2)	<b>1.000</b>																																	
COEFICIENTE DE BALASTRO K30																																		
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF																														
DESCRIPCIÓN	Arena Sumergida	Arena seca o húmeda		Si B<12m	Si B>12m																													
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.35} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$																													
q adm (kg/cm2)	-	-	1.207	-	3.675																													
q adm (kg/cm2)	<b>3.675</b>																																	


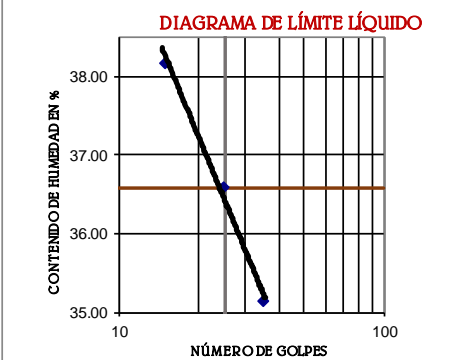
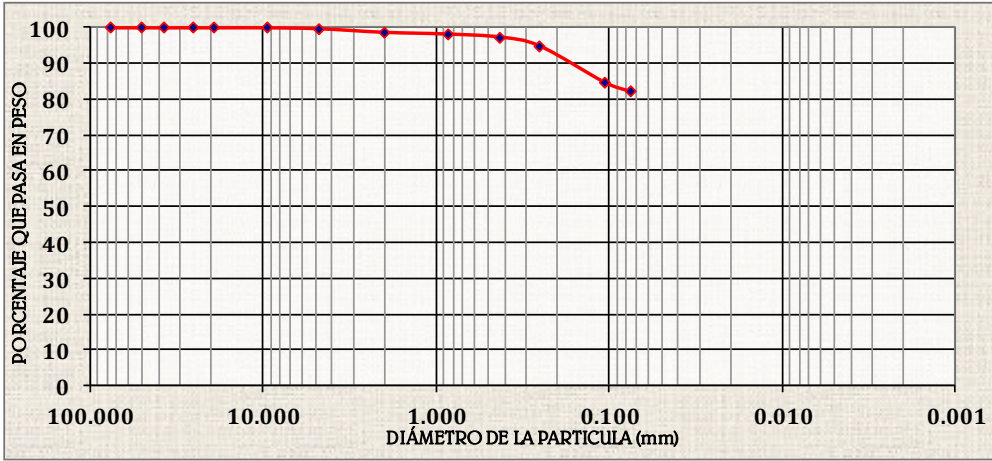
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 41 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M01




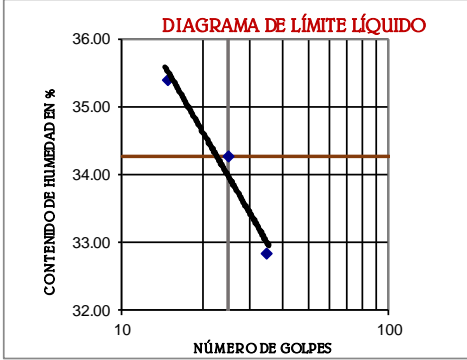
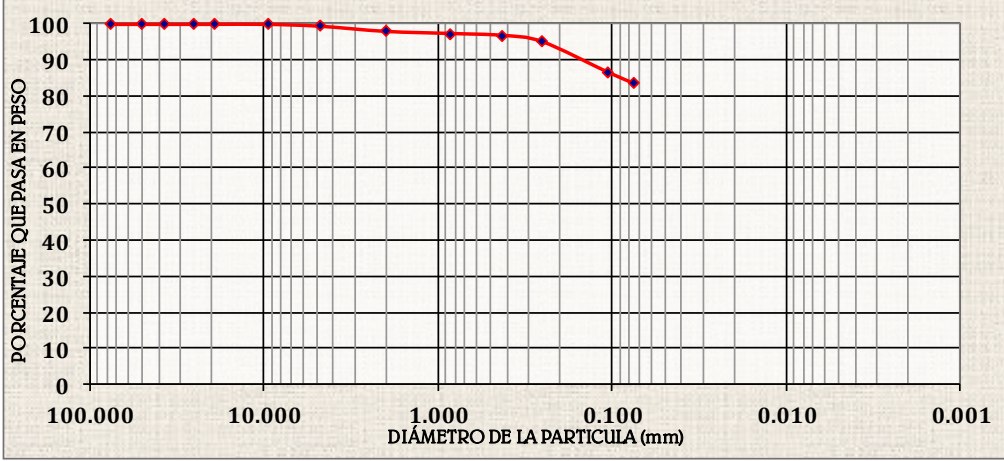
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 42 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M02

 USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD,                  DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE                  LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																										
<b>UBICACION</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																										
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																										
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																										
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																										
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																										
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																										
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																										
Contenido de humedad	NTP 339,127 /ASTM D2216																																																										
<b>Código de muestra:</b> SPT04 -M02 <b>Sondeo:</b> SPT04 <b>Muestra</b> M02 <b>Profundidad:</b> 1.70 - 2.60 m.																																																											
<b>Análisis granulométrico por</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.76</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.76</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>98.27</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>97.43</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>94.94</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>84.85</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>82.22</td></tr> </tbody> </table>	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.76		N° 10	2.000	98.76		N° 20	0.850	98.27		N° 40	0.425	97.43		N° 60	0.250	94.94		N° 140	0.106	84.85		N° 200	0.075	82.22	
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)		Malla			%Pasa																																																						
	N°	mm.																																																									
	3"	75.000	100.00																																																								
	2"	50.000	100.00																																																								
	1 1/2"	37.500	100.00																																																								
	1"	25.000	100.00																																																								
	3/4"	19.000	100.00																																																								
	3/8"	9.500	100.00																																																								
	N° 4	4.750	99.76																																																								
	N° 10	2.000	98.76																																																								
	N° 20	0.850	98.27																																																								
	N° 40	0.425	97.43																																																								
	N° 60	0.250	94.94																																																								
	N° 140	0.106	84.85																																																								
	N° 200	0.075	82.22																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>36.59</td> <td>22.14</td> <td>14.45</td> </tr> </tbody> </table>	Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	36.59	22.14	14.45																																													
Clasificación SUCS																																																											
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																										
Límites de consistencia																																																											
L.L	L.P	I.P																																																									
36.59	22.14	14.45																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>18.82%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	18.82%																																																								
Contenido de	18.82%																																																										
																																																											


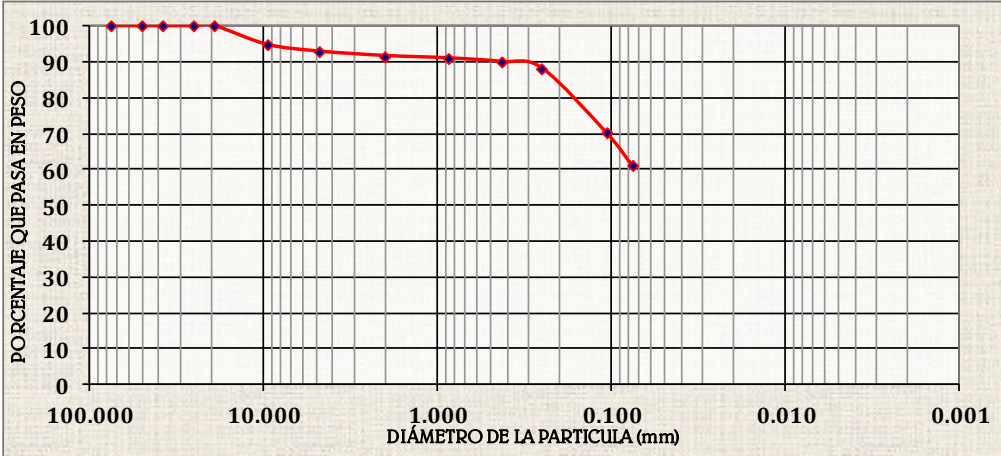
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 43 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M03

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b>																																																														
Análisis granulométrico por tamizado	<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT04 -M03 <b>Sondeo:</b> SPT04 <b>Muestra</b> M03 <b>Profundidad:</b> 2.60-3.20 m.																																																														
<table border="1" data-bbox="387 667 790 1111"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.48</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.06</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>97.47</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>96.95</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>95.19</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>86.81</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>83.69</td></tr> </tbody> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.48		N° 10	2.000	98.06		N° 20	0.850	97.47		N° 40	0.425	96.95		N° 60	0.250	95.19		N° 140	0.106	86.81		N° 200	0.075	83.69
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	100.00																																																											
	N° 4	4.750	99.48																																																											
	N° 10	2.000	98.06																																																											
	N° 20	0.850	97.47																																																											
	N° 40	0.425	96.95																																																											
	N° 60	0.250	95.19																																																											
	N° 140	0.106	86.81																																																											
	N° 200	0.075	83.69																																																											
<table border="1" data-bbox="842 667 1310 1030"> <thead> <tr> <th colspan="2">DIAGRAMA DE LÍMITE LÍQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD EN %</td> <td>NÚMERO DE GOLPES</td> </tr> </tbody> </table> 		DIAGRAMA DE LÍMITE LÍQUIDO		CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																																									
DIAGRAMA DE LÍMITE LÍQUIDO																																																														
CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																																													
<table border="1" data-bbox="842 1055 1310 1144"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>LL</th> <th>LP</th> <th>IP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34.26</td> <td>21.14</td> <td>13.12</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			LL	LP	IP	34.26	21.14	13.12																																																				
Límites de consistencia																																																														
LL	LP	IP																																																												
34.26	21.14	13.12																																																												
<table border="1" data-bbox="387 1144 790 1234"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																													
<table border="1" data-bbox="842 1171 1310 1205"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>25.66%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	25.66%																																																											
Contenido de	25.66%																																																													
																																																														


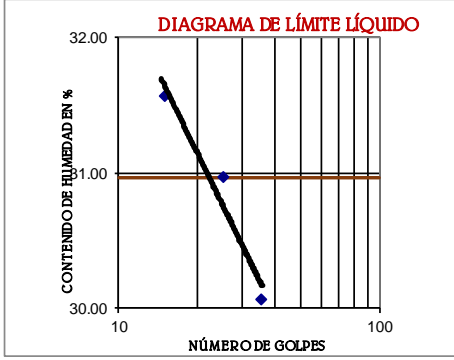
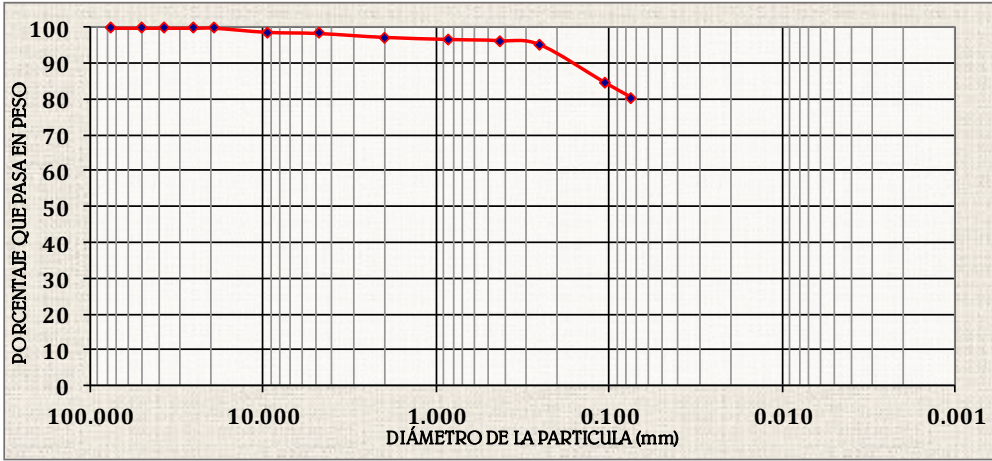
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 44 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M04

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT04-M04 <b>Sondeo:</b> SPT04 <b>Muestra:</b> M04 <b>Profundidad:</b> 3.20 -3.50m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>94.82</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>92.93</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>91.72</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>91.04</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>90.05</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>88.30</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>70.21</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>60.95</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	94.82		N° 4	4.750	92.93		N° 10	2.000	91.72		N° 20	0.850	91.04		N° 40	0.425	90.05		N° 60	0.250	88.30		N° 140	0.106	70.21		N° 200	0.075	60.95
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	94.82																																																												
	N° 4	4.750	92.93																																																												
	N° 10	2.000	91.72																																																												
	N° 20	0.850	91.04																																																												
	N° 40	0.425	90.05																																																												
	N° 60	0.250	88.30																																																												
	N° 140	0.106	70.21																																																												
	N° 200	0.075	60.95																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Diagrama de Límite Líquido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD EN %</td> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES</td> </tr> <tr> <td>35.00</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>34.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>33.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>32.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Diagrama de Límite Líquido			CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES		35.00	10	100	34.00			33.00			32.00			31.00																																										
Diagrama de Límite Líquido																																																															
CONTENIDO DE HUMEDAD EN %	NÚMERO DE GOLPES																																																														
35.00	10	100																																																													
34.00																																																															
33.00																																																															
32.00																																																															
31.00																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.55</td> <td>23.47</td> <td>9.08</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	32.55	23.47	9.08																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
32.55	23.47	9.08																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>29.22%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	29.22%																																																											
Contenido de	29.22%																																																														
																																																															


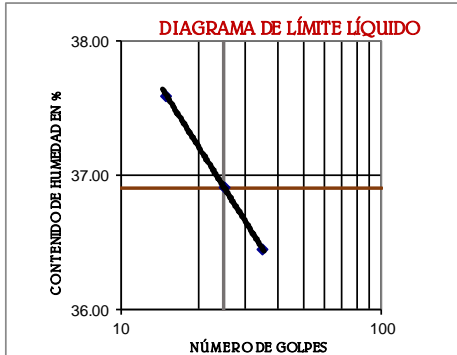
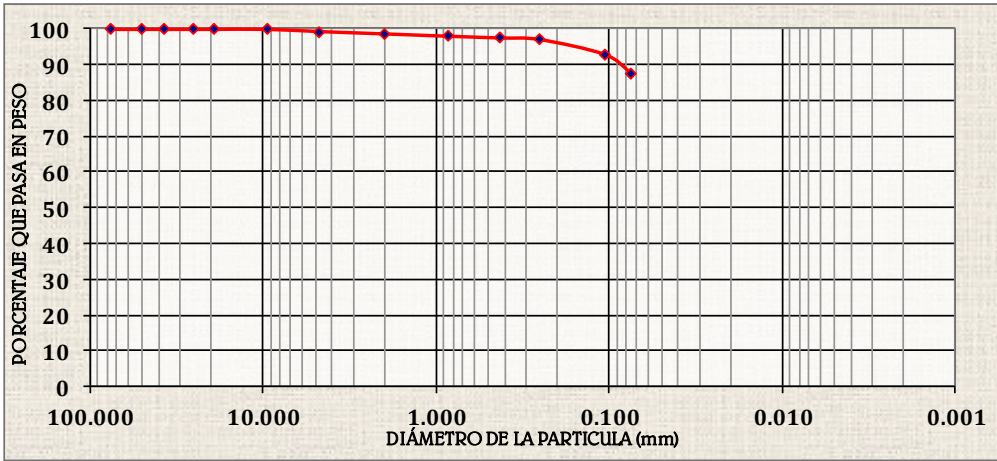
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 45 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT04 -M05 <b>Sondeo:</b> SPT04 <b>Muestra</b> M05 <b>Profundidad:</b> 3.50 -4.40 m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>98.85</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>98.51</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.42</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>96.84</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>96.49</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>95.35</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>84.74</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>80.65</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	98.85		N° 4	4.750	98.51		N° 10	2.000	97.42		N° 20	0.850	96.84		N° 40	0.425	96.49		N° 60	0.250	95.35		N° 140	0.106	84.74		N° 200	0.075	80.65
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	98.85																																																												
	N° 4	4.750	98.51																																																												
	N° 10	2.000	97.42																																																												
	N° 20	0.850	96.84																																																												
	N° 40	0.425	96.49																																																												
	N° 60	0.250	95.35																																																												
	N° 140	0.106	84.74																																																												
	N° 200	0.075	80.65																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ML</td> <td colspan="2">Limo de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS			ML	Limo de baja plasticidad.																																																								
Clasificación SUCS																																																															
ML	Limo de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>30.97</td> <td>24.23</td> <td>6.74</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	30.97	24.23	6.74																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
30.97	24.23	6.74																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>32.65%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	32.65%																																																											
Contenido de	32.65%																																																														
																																																															
																																																															



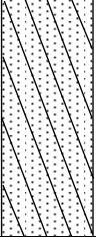
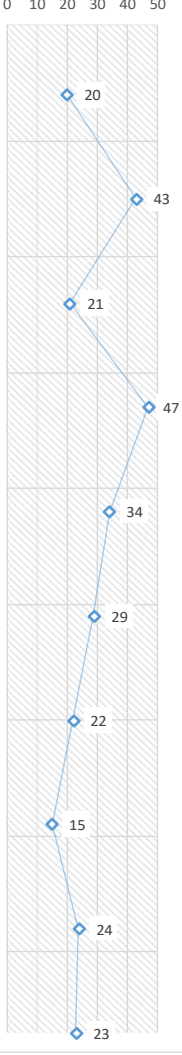
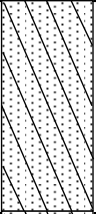
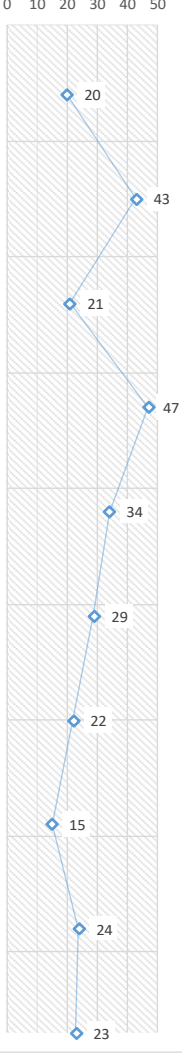
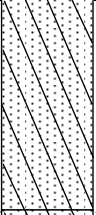
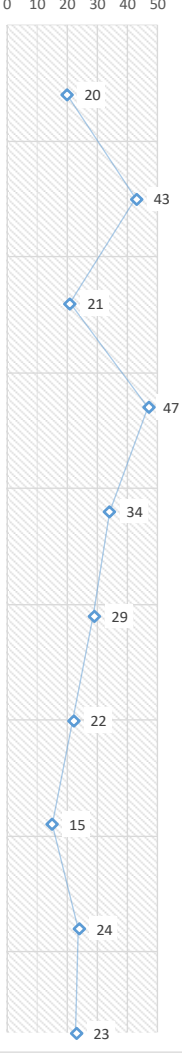
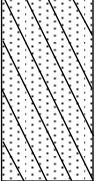
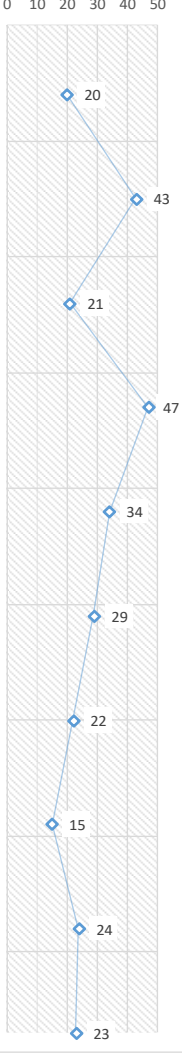
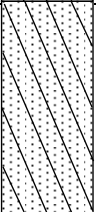
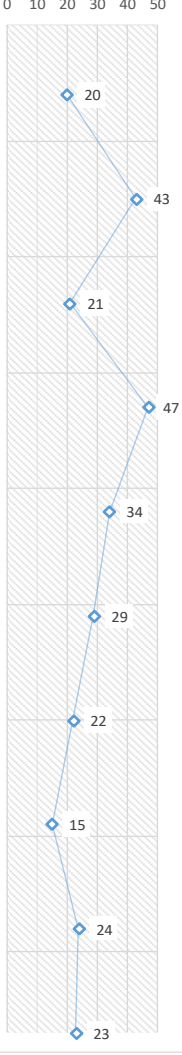
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 46 Resultados de ensayos muestra SPT 4 – M06

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																														
	LAB. LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																														
	TESISTA MILTON JOHEL SILVA GUEVARA.																																																														
	ASESOR ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																														
<b>Ensayo</b>		<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado		NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia		NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad		NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT04 -M06 <b>Sondeo:</b> SPT04 <b>Muestra</b> M06 <b>Profundidad:</b> 4.40 - 5.30 m																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maña</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.38</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>98.71</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>98.03</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>97.53</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>97.08</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>92.86</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>87.75</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maña		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.38		N° 10	2.000	98.71		N° 20	0.850	98.03		N° 40	0.425	97.53		N° 60	0.250	97.08		N° 140	0.106	92.86		N° 200	0.075	87.75
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maña		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.38																																																												
	N° 10	2.000	98.71																																																												
	N° 20	0.850	98.03																																																												
	N° 40	0.425	97.53																																																												
	N° 60	0.250	97.08																																																												
	N° 140	0.106	92.86																																																												
	N° 200	0.075	87.75																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>36.91</td> <td>25.81</td> <td>11.10</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	36.91	25.81	11.10																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
36.91	25.81	11.10																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th>Arcilla de baja plasticidad.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.	CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																							
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>36.66%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>36.66%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	36.66%	Contenido de	36.66%																																																									
Contenido de	36.66%																																																														
Contenido de	36.66%																																																														
																																																															
																																																															


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 47 Perfil estratigráfico SPT 5

		<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>					
<b>Laboratorio:</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT					
<b>Alumno:</b>		SILVA GUEVARA MILTON JHOEL .					
<b>Asesor:</b>		LARREA WONG EDUARDO ANTONIO.		<b>Fecha:</b>	22/10/2018		
<b>REGISTRO DE EXPLORACIÓN</b>							
<p><u>UBICACIÓN</u> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.</p> <p><u>COORDENADAS:</u> N: 9252011 E: 635573</p>							
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-05)		OBSERVACIONES	
	SÍMBOLO	GRAFICO		NÚMERO DE GOLPES N	NÚMERO DE GOLPES		
0.00						Capa de material de relleno	
0.20						M-01 color marron, con un índice de plasticidad de 16.08%	
1.00	CL						
1.00	CL			4			M-02 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 16.20%
1.15			6				
1.30			10				
1.45			20				
1.45			15				
1.60			13				
1.75			15				
1.90	43				M-03 Arcilla de baja plasticidad de color marron, con un índice de plasticidad de 15.67%		
1.90	6						
2.05	CL			6			
2.20			9				
2.35			21				
2.35			18				
2.50			15				
2.65			14				
2.80			47				
2.80	13						
2.95	CL			11			
3.10			10				
3.25			34				
3.25			9				
3.40			10				
3.55			10				
3.70			29				
3.70	7						
3.85	CL			9			
4.00			6				
4.15			22				
4.15			5				
4.30			4				
4.45			6				
4.60			15				
4.60	8						
4.75	CL			8			
4.90			8				
5.05			24				
5.05			8				
5.20			8				
5.35			7				
5.50			23				


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 48 Correlaciones SPT 5 y N60 corregido

 <p><b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p align="center"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>													
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.													
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT													
<b>TESISTA</b>		MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.													
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.													
<b>RESUMEN</b>															
<b>PROF (m)</b>		<b>N cmp</b>	<b>CORRECCIONES</b>				<b>N</b>	<b>CORR. ENERG N corr</b>	<b>N corr</b>	<b>RESUMEN</b>					
			<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>				<b>N Campo</b>			<b>N Corr</b>		
1.00	INL.								<b>N/15</b>	<b>N/30</b>	<b>N/45</b>	<b>N/15</b>	<b>N/30</b>	<b>N/45</b>	
1.15	N/15	4	1	0.85	1	1	3	3							
1.3	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5							
1.45	N/45	10	1	0.85	1	1	9	9							
1.6	N/15	15	1	0.85	1	1	13	13							
1.75	N/30	13	1	0.85	1	1	11	11							
1.9	N/45	15	1	0.85	1	1	13	13							
2.05	N/15	6	1	0.85	1	1	5	5							
2.2	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5							
2.35	N/45	9	1	0.85	1	1	8	8							
2.5	N/15	18	1	0.85	1	1	15	15							
2.65	N/30	15	1	0.85	1	1	13	13							
2.8	N/45	14	1	0.85	1	1	12	12							
2.95	N/15	13	1	0.85	1	1	11	11							
3.1	N/30	11	1	0.85	1	1	9	9							
3.25	N/45	10	1	0.85	1	1	9	9							
3.4	N/15	9	1	0.85	1	1	8	8							
3.55	N/30	10	1	0.85	1	1	9	9							
3.7	N/45	10	1	0.85	1	1	9	9							
3.85	N/15	7	1	0.85	1	1	6	6							
4	N/30	9	1	0.85	1	1	8	8							
4.15	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5							
4.3	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4							
4.45	N/30	4	1	0.85	1	1	3	3							
4.6	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5							
4.75	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7							
4.9	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7							
5.05	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7							
5.2	N/15	8	1	0.85	1	1	7	7							
5.35	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7							
5.5	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6							

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 49 Cálculo capacidad portante SPT 5

 <p><b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>				
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.				
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT				
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.				
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.				

Suelos Arcillosos (qadm)			ESTRATO -1.00 a -1.90		
<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>		ESTRATO - 1.50	<b>φ</b>	<b>E (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Descripción</b>
N corr	<b>13</b> <b>23</b>				
N corr Menor	<b>13</b>	CL	5°	145	Compacta


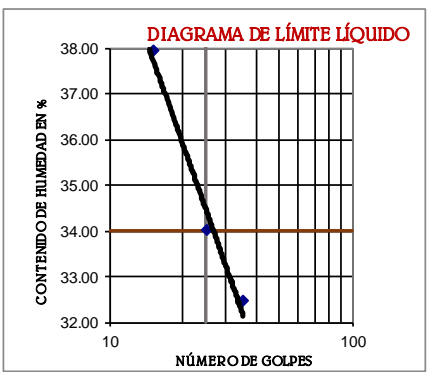
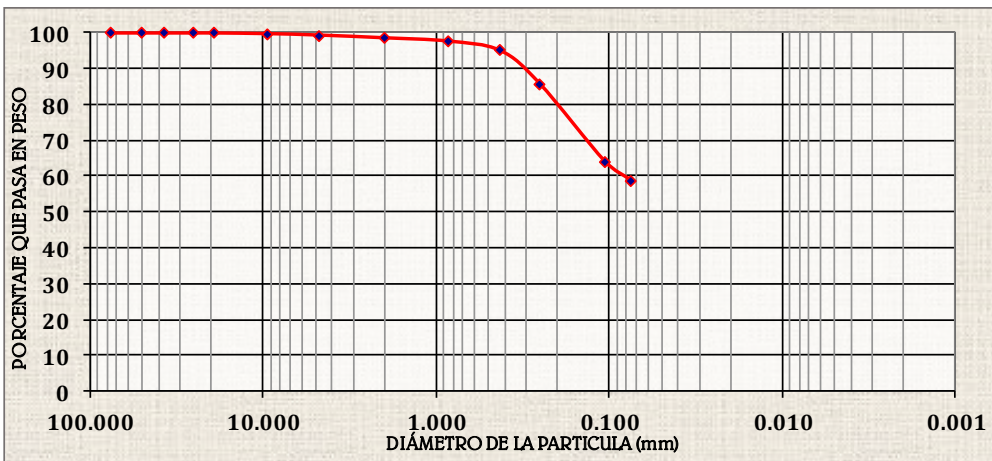
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS						
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA
FÓRMULA	0.125N	KN	29 N <sup>0.72</sup>	1.33 N	0.162N	$\frac{N}{5}$
q adm (kg/cm <sup>2</sup> )	1.63	0.8619	1.810	1.750	2.106	2.6
q adm (kg/cm <sup>2</sup> )	<b>0.862</b>					

COEFICIENTE DE BALASTRO K30					
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF	
DESCRIPCIÓN N	Arena Sumergida	Arena seca o humeda		Si B<12m	Si B>12m
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.25} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$
q adm (kg/cm <sup>2</sup> )	-	-	0.560	-	1.706
q adm (kg/cm <sup>2</sup> )	<b>1.706</b>				


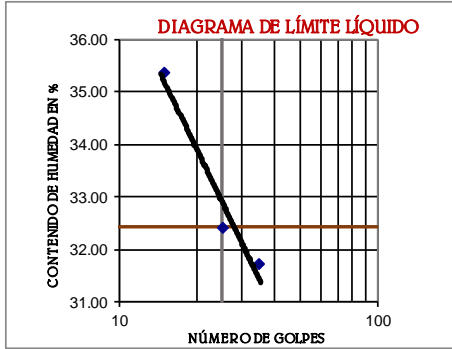
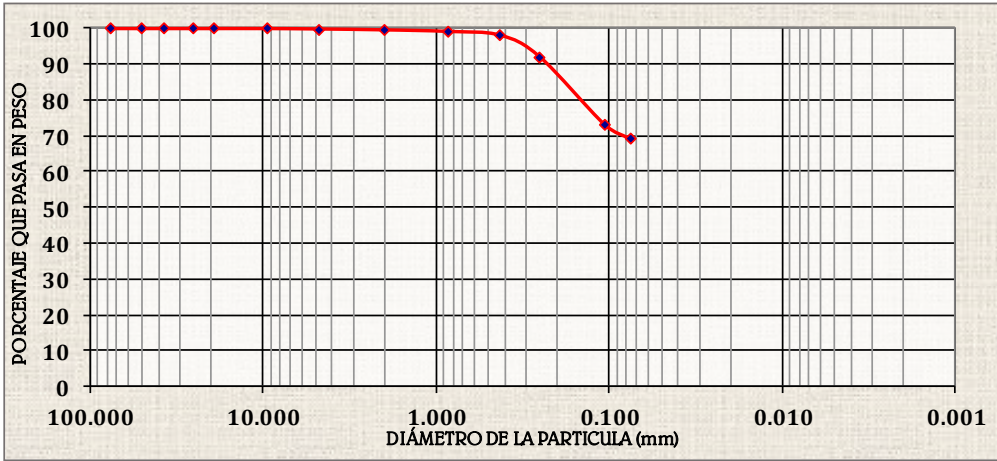
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 50 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M01

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																	
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 539.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2916</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																								
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 539.128 /ASTM D422																																																
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2916																																																
<b>Código de muestra:</b> SPT05 -M01 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra:</b> M01 <b>Profundidad:</b> 0.20 -1.00 m																																																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Análisis granulométrico por</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="13" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Maña</b></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">%Pasa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">mm.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3"</td> <td style="text-align: center;">75.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2"</td> <td style="text-align: center;">50.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 1/2"</td> <td style="text-align: center;">37.500</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1"</td> <td style="text-align: center;">25.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/4"</td> <td style="text-align: center;">19.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/8"</td> <td style="text-align: center;">9.500</td> <td style="text-align: center;">99.82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 4</td> <td style="text-align: center;">4.750</td> <td style="text-align: center;">99.42</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 10</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">98.66</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 20</td> <td style="text-align: center;">0.850</td> <td style="text-align: center;">97.74</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 40</td> <td style="text-align: center;">0.425</td> <td style="text-align: center;">95.12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 60</td> <td style="text-align: center;">0.250</td> <td style="text-align: center;">85.76</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 140</td> <td style="text-align: center;">0.106</td> <td style="text-align: center;">64.16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 200</td> <td style="text-align: center;">0.075</td> <td style="text-align: center;">58.83</td> </tr> </table>		<b>Análisis granulométrico por</b>			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa	N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	99.82	N° 4	4.750	99.42	N° 10	2.000	98.66	N° 20	0.850	97.74	N° 40	0.425	95.12	N° 60	0.250	85.76	N° 140	0.106	64.16	N° 200	0.075	58.83
<b>Análisis granulométrico por</b>																																																	
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa																																														
	N°	mm.																																															
	3"	75.000	100.00																																														
	2"	50.000	100.00																																														
	1 1/2"	37.500	100.00																																														
	1"	25.000	100.00																																														
	3/4"	19.000	100.00																																														
	3/8"	9.500	99.82																																														
	N° 4	4.750	99.42																																														
	N° 10	2.000	98.66																																														
	N° 20	0.850	97.74																																														
	N° 40	0.425	95.12																																														
	N° 60	0.250	85.76																																														
N° 140	0.106	64.16																																															
N° 200	0.075	58.83																																															
																																																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Límites de consistencia</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L.L</td> <td style="text-align: center;">L.P</td> <td style="text-align: center;">I.P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">34.02</td> <td style="text-align: center;">17.04</td> <td style="text-align: center;">16.98</td> </tr> </table>		<b>Límites de consistencia</b>			L.L	L.P	I.P	34.02	17.04	16.98																																							
<b>Límites de consistencia</b>																																																	
L.L	L.P	I.P																																															
34.02	17.04	16.98																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Clasificación SUCS</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </table>		<b>Clasificación SUCS</b>		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																												
<b>Clasificación SUCS</b>																																																	
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Contenido de</b></td> <td style="text-align: center;">21.75%</td> </tr> </table>		<b>Contenido de</b>	21.75%																																														
<b>Contenido de</b>	21.75%																																																
																																																	


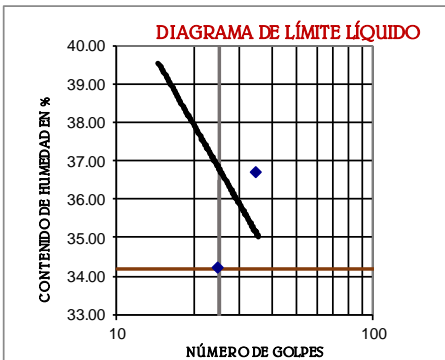
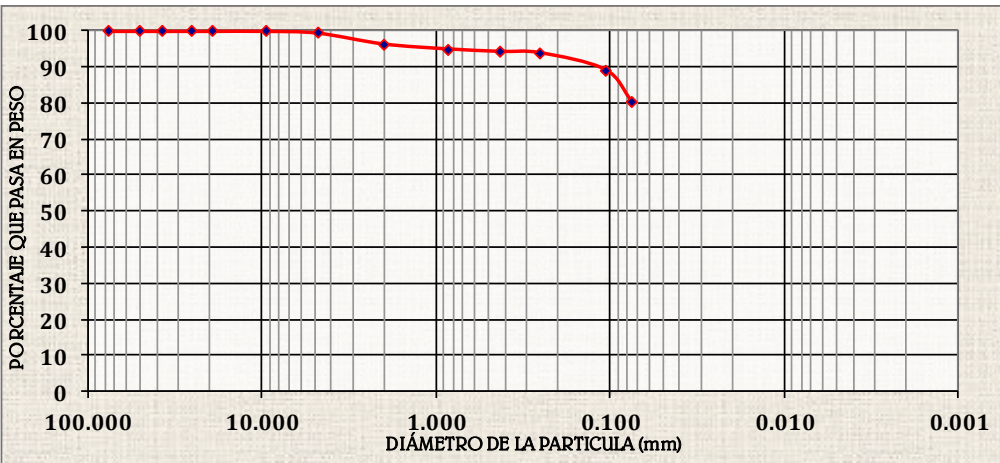
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 51 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M02

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																															
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																														
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																														
<b>TESISTA</b>	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																														
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 359.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 359.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 359.127 /ASTM D2216</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo	Método	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																																					
Ensayo	Método																																																														
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 359.128 /ASTM D422																																																														
Límites de consistencia	NTP 359.129 /ASTM D4318																																																														
Contenido de humedad	NTP 359.127 /ASTM D2216																																																														
<b>Código de muestra:</b> SPT05 -M02 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra</b> M02 <b>Profundidad:</b> 1.00 - 1.90 m.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.88</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>99.64</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>99.20</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>98.16</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>92.07</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>73.21</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>69.14</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.88		N° 10	2.000	99.64		N° 20	0.850	99.20		N° 40	0.425	98.16		N° 60	0.250	92.07		N° 140	0.106	73.21		N° 200	0.075	69.14
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	100.00																																																												
	N° 4	4.750	99.88																																																												
	N° 10	2.000	99.64																																																												
	N° 20	0.850	99.20																																																												
	N° 40	0.425	98.16																																																												
	N° 60	0.250	92.07																																																												
	N° 140	0.106	73.21																																																												
	N° 200	0.075	69.14																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.42</td> <td>16.22</td> <td>16.20</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	32.42	16.22	16.20																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
32.42	16.22	16.20																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>20.05%</th> </tr> </thead> </table>			Contenido de	20.05%																																																											
Contenido de	20.05%																																																														
																																																															
																																																															


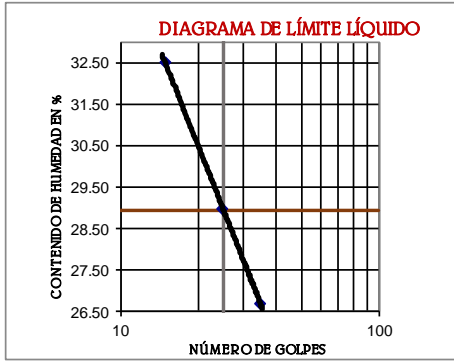
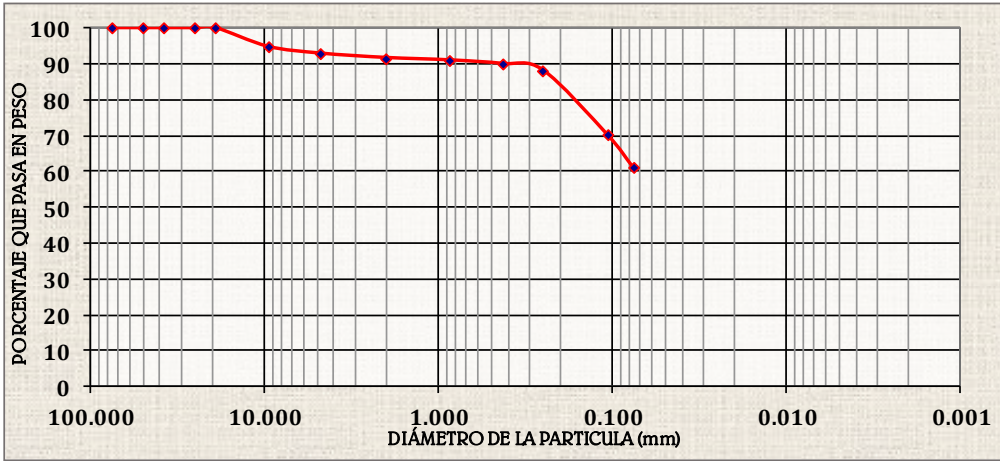
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 52 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M03

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b>																																																														
Análisis granulométrico por tamizado	<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT 05-M03 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra</b> M03 <b>Profundidad:</b> 1.90 -2.80 m																																																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.50</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>96.46</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>95.07</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>94.38</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>94.01</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>89.30</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>80.54</td></tr> </tbody> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.50		N° 10	2.000	96.46		N° 20	0.850	95.07		N° 40	0.425	94.38		N° 60	0.250	94.01		N° 140	0.106	89.30		N° 200	0.075	80.54
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	100.00																																																											
	N° 4	4.750	99.50																																																											
	N° 10	2.000	96.46																																																											
	N° 20	0.850	95.07																																																											
	N° 40	0.425	94.38																																																											
	N° 60	0.250	94.01																																																											
	N° 140	0.106	89.30																																																											
	N° 200	0.075	80.54																																																											
																																																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34.19</td> <td>18.52</td> <td>15.67</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.19	18.52	15.67																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
34.19	18.52	15.67																																																												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>22.54%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	22.54%																																																											
Contenido de	22.54%																																																													
																																																														


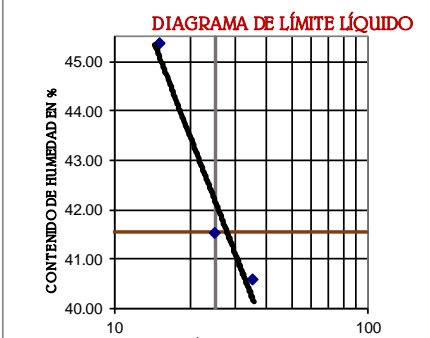
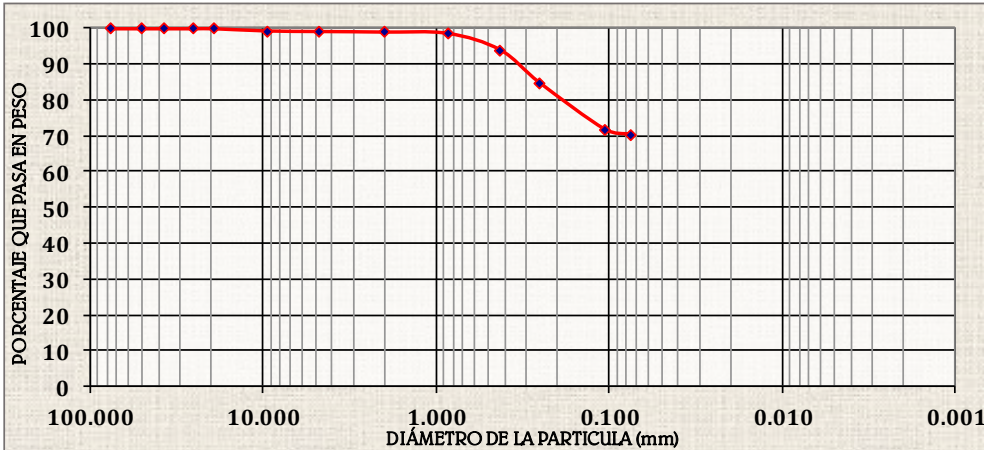
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 53 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M04

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOHEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2216</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																					
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT05-M04 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra:</b> M04 <b>Profundidad:</b> 2.80 - 3.70 m.																																																														
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>94.82</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>92.93</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>91.72</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>91.04</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>90.05</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>88.30</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>70.21</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>60.95</td></tr> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	94.82		N° 4	4.750	92.93		N° 10	2.000	91.72		N° 20	0.850	91.04		N° 40	0.425	90.05		N° 60	0.250	88.30		N° 140	0.106	70.21		N° 200	0.075	60.95
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	94.82																																																											
	N° 4	4.750	92.93																																																											
	N° 10	2.000	91.72																																																											
	N° 20	0.850	91.04																																																											
	N° 40	0.425	90.05																																																											
	N° 60	0.250	88.30																																																											
	N° 140	0.106	70.21																																																											
	N° 200	0.075	60.95																																																											
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>28.94</td> <td>19.00</td> <td>9.94</td> </tr> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	28.94	19.00	9.94																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
28.94	19.00	9.94																																																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																													
<table border="1"> <tr> <th>Contenido de</th> <td>34.99%</td> </tr> </table>		Contenido de	34.99%																																																											
Contenido de	34.99%																																																													
																																																														
																																																														


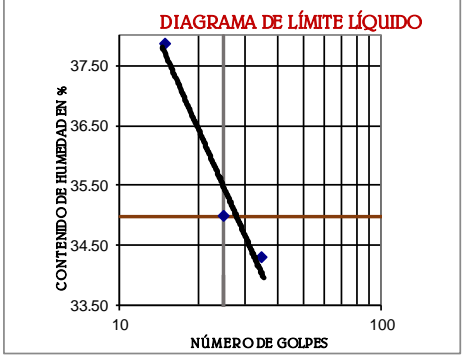
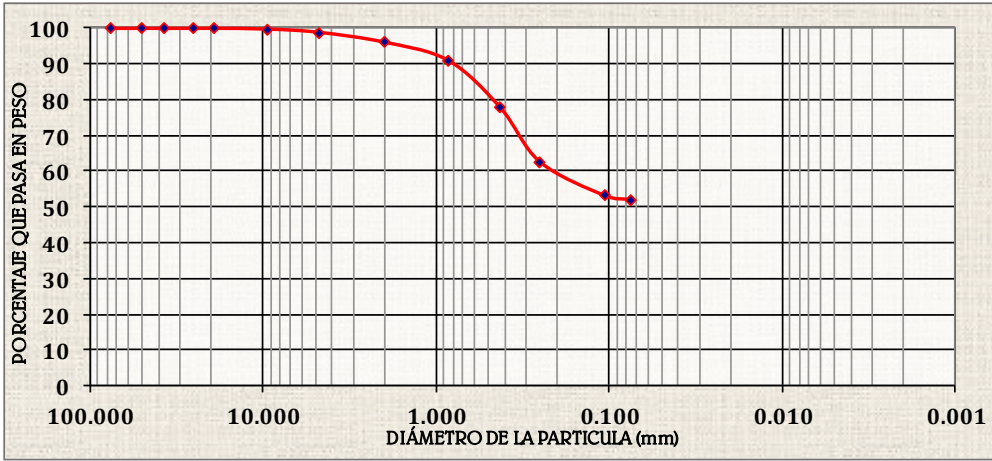
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 54 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT05 -M05 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra</b> M05 <b>Profundidad:</b> 3.70 - 4.60 m.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Maíla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>99.38</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.23</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>99.08</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>98.70</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>94.09</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>84.75</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>71.78</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>70.28</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	99.38		N° 4	4.750	99.23		N° 10	2.000	99.08		N° 20	0.850	98.70		N° 40	0.425	94.09		N° 60	0.250	84.75		N° 140	0.106	71.78		N° 200	0.075	70.28
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Maíla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	99.38																																																												
	N° 4	4.750	99.23																																																												
	N° 10	2.000	99.08																																																												
	N° 20	0.850	98.70																																																												
	N° 40	0.425	94.09																																																												
	N° 60	0.250	84.75																																																												
	N° 140	0.106	71.78																																																												
	N° 200	0.075	70.28																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>41.54</td> <td>22.28</td> <td>19.26</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	41.54	22.28	19.26																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
41.54	22.28	19.26																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> <tr> <th>CL</th> <th>Arcilla de baja plasticidad.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja plasticidad.	CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																							
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>37.46%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>37.46%</td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de	37.46%	Contenido de	37.46%																																																									
Contenido de	37.46%																																																														
Contenido de	37.46%																																																														
																																																															
																																																															



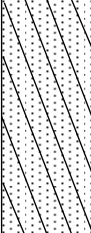
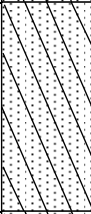
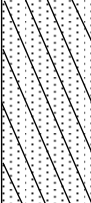
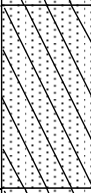
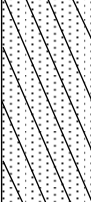
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 55 Resultados de ensayos muestra SPT 5 – M06

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
	UBICACION	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																													
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																													
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 339.128 /ASTM D422 NTP 339.129 /ASTM D4318 NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT05 -M06 <b>Sondeo:</b> SPT05 <b>Muestra</b> M06 <b>Profundidad:</b> 4.60 - 5.50 m.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>99.82</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>98.08</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>95.11</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>93.26</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>91.88</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>88.88</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>67.89</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>57.33</td></tr> </tbody> </table>			Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	99.82		N° 4	4.750	98.08		N° 10	2.000	95.11		N° 20	0.850	93.26		N° 40	0.425	91.88		N° 60	0.250	88.88		N° 140	0.106	67.89		N° 200	0.075	57.33
Análisis granulométrico por																																																															
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																												
	N°	mm.																																																													
	3"	75.000	100.00																																																												
	2"	50.000	100.00																																																												
	1 1/2"	37.500	100.00																																																												
	1"	25.000	100.00																																																												
	3/4"	19.000	100.00																																																												
	3/8"	9.500	99.82																																																												
	N° 4	4.750	98.08																																																												
	N° 10	2.000	95.11																																																												
	N° 20	0.850	93.26																																																												
	N° 40	0.425	91.88																																																												
	N° 60	0.250	88.88																																																												
	N° 140	0.106	67.89																																																												
	N° 200	0.075	57.33																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td colspan="2">Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación SUCS			CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																								
Clasificación SUCS																																																															
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L.L</td> <td>L.P</td> <td>I.P</td> </tr> <tr> <td>34.98</td> <td>20.06</td> <td>14.92</td> </tr> </tbody> </table>			Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.98	20.06	14.92																																																				
Límites de consistencia																																																															
L.L	L.P	I.P																																																													
34.98	20.06	14.92																																																													
<table border="1"> <tr> <td>Contenido de</td> <td>39.31%</td> </tr> </table>			Contenido de	39.31%																																																											
Contenido de	39.31%																																																														
																																																															
																																																															


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 56 Perfil estratigráfico SPT 6

		<p style="text-align: center;"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>				
<b>Laboratorio:</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS - USAT				
<b>Alumno:</b>		SILVA GUEVARA MILTON JHOEL				
<b>Asesor:</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG	<b>Fecha:</b>	22/10/2018		
<b>REGISTRO DE EXPLORACIÓN</b>						
<p><u>UBICACIÓN</u> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.</p> <p><u>COORDENADAS:</u> N: 9252004 E: 635407</p>						
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT-06)		OBSERVACIONES
	SIMBOLO	GRAFICO		NUMERO DE GOLPES N	NUMERO DE GOLPES	
0.00						Material de relleno
0.40						
1.40	CL		20.44%	POSTE ADOR		M-01 Arcilla de baja plasticidad con Ip 16.98%
1.40	CL		19.77%	7	1.50	M-02 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un indice de plasticidad de 16.20%
1.55				7	2.00	
1.70				8	2.50	
1.85				<b>22</b>	3.00	
1.85				9	3.50	
2.00				8	4.00	
2.15	7	4.50				
2.30	<b>24</b>	5.00				
2.30	5	5.50				
2.45	CL		25.77%	6	2.50	M-03 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un índice de plasticidad de 15.67%
2.60				6	3.00	
2.75				<b>17</b>	3.50	
2.75				7	4.00	
2.90				7	4.50	
3.05				9	5.00	
3.20	<b>23</b>	5.50				
3.20	5	6.00				
3.35	CL		21.22%	6	3.50	M-04 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un indice de plasticidad de 9.94%
3.50				6	4.00	
3.65				<b>17</b>	4.50	
3.65				5	5.00	
3.80				10	5.50	
3.95				14	6.00	
4.10	<b>29</b>	6.50				
4.10	11	7.00				
4.25	CL		18.48%	10	4.50	M-05 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un indice de plasticidad de 19.26%
4.40				11	5.00	
4.55				<b>32</b>	5.50	
4.55				14	6.00	
4.70				14	6.50	
4.85				14	7.00	
5.00	<b>42</b>	7.50				
5.00	14	8.00				
5.15	CL		16.86%	13	5.00	M-05 Arcilla de baja plasticidad de color marrón, con un indice de plasticidad de 14.92%
5.30				13	5.50	
5.45				<b>40</b>	6.00	
5.45				14	6.50	
5.60				14	7.00	
5.75				11	7.50	
5.90	<b>39</b>	8.00				


Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 57 Correlaciones SPT 6 y N60 corregido

 <p><b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p style="text-align: center;"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>										
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.										
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT										
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.										
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.										
<b>RESUMEN</b>												
<b>PROF (m)</b>	<b>N cmp</b>	<b>CORRECCIONES</b>				<b>N</b>	<b>CORR. ENERG N corr</b>	<b>N corr</b>	<b>N Campo</b>			<b>N60 Cor r</b>
		<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>				<b>N/15</b>	<b>N/30</b>	<b>N/45</b>	
1.40	INI.											
1.55	N/15	7	1	0.85	1	1	6	6	6	5		
1.7	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5			
1.85	N/45	8	1	0.85	1	1	7	7	6			
2	N/15	9	1	0.85	1	1	8	8	7			
2.15	N/30	8	1	0.85	1	1	7	7	6			
2.3	N/45	7	1	0.85	1	1	6	6	5			
2.45	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4			
2.6	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5			
2.75	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5			
2.9	N/15	7	1	0.85	1	1	6	6	5			
3.05	N/30	7	1	0.85	1	1	6	6	5			
3.2	N/45	9	1	0.85	1	1	8	8	7			
3.35	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4			
3.5	N/30	6	1	0.85	1	1	5	5	5			
3.65	N/45	6	1	0.85	1	1	5	5	5			
3.8	N/15	5	1	0.85	1	1	4	4	4			
3.95	N/30	10	1	0.85	1	1	9	9	8			
4.1	N/45	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
4.25	N/15	11	1	0.85	1	1	9	9	9			
4.4	N/30	10	1	0.85	1	1	9	9	8			
4.55	N/45	11	1	0.85	1	1	9	9	9			
4.7	N/15	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
4.85	N/30	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
5	N/45	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
5.15	N/15	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
5.3	N/30	13	1	0.85	1	1	11	11	11			
5.45	N/45	13	1	0.85	1	1	11	11	11			
5.6	N/15	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
5.75	N/30	14	1	0.85	1	1	12	12	11			
5.9	N/45	11	1	0.85	1	1	9	9	9			

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 58 Cálculo capacidad portante SPT 6

		<p style="text-align: center;"><b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b></p>																																						
<b>UBICACIÓN</b>		Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																						
<b>LAB.</b>		LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																						
<b>TESISTA</b>		MILTON JOEL SILVA GUEVARA.																																						
<b>ASESOR</b>		ING. EDUARDO LARREA WONG.																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Suelos Arcillosos (qadm)</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">ESTRATO -1.40 a -1.85</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>ESTRATO A CIMENTAR</b></td> <td style="text-align: center;">ESTRATO -</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N corr Menor</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">11</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">CL</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <th style="text-align: center;">φ</th> <th style="text-align: center;">E (kg/cm2)</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5°</td> <td style="text-align: center;">145</td> <td style="text-align: center;">Compacta</td> </tr> </table>							Suelos Arcillosos (qadm)			ESTRATO -1.40 a -1.85				<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>		ESTRATO -					N corr	11	11	1.50				N corr Menor	11		CL				φ	E (kg/cm2)	Descripción	5°	145	Compacta
Suelos Arcillosos (qadm)			ESTRATO -1.40 a -1.85																																					
<b>ESTRATO A CIMENTAR</b>		ESTRATO -																																						
N corr	11	11	1.50																																					
N corr Menor	11		CL																																					
φ	E (kg/cm2)	Descripción																																						
5°	145	Compacta																																						
CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS ARCILLOS																																								
REFERENCIA	TERZAGHI	STROUD	HARA	CRESPO	BOWLES	TEXEIRA																																		
FÓRMULA	$0.125N$	$KN$	$29 N^{0.72}$	$1.33 N$	$0.162N$	$\frac{N}{5}$																																		
q adm (kg/cm2)	1.38	0.7293	1.605	1.481	1.782	2.2																																		
q adm (kg/cm2)	<b>0.729</b>																																							
COEFICIENTE DE BALASTRO K30																																								
REFERENCIA	TERZAGHI		Peck y Hamson	MEYERHOF																																				
DESCRIPCIÓN N	Arena Sumergida	Arena seca o húmeda		Si B < 12m	Si B > 12m																																			
FÓRMULA	$0.6 \cdot 10^{\left(\frac{N_{60}+2}{34}\right)}$	$\frac{N_{60}}{7.25} - 0.31$	$\frac{N_{60}}{23.2}$	$\frac{N_{60}}{5.08}$	$\frac{N_{60}}{7.62}$																																			
q adm (kg/cm2)	-	-	0.474	-	1.444																																			
q adm (kg/cm2)	<b>0.474</b>																																							

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 59 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M01


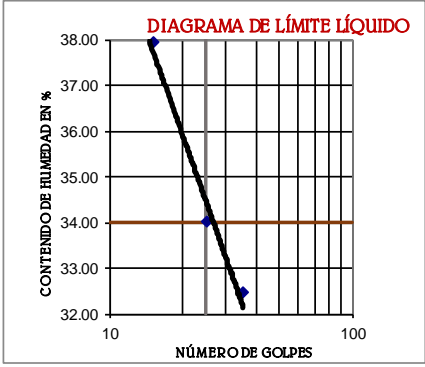
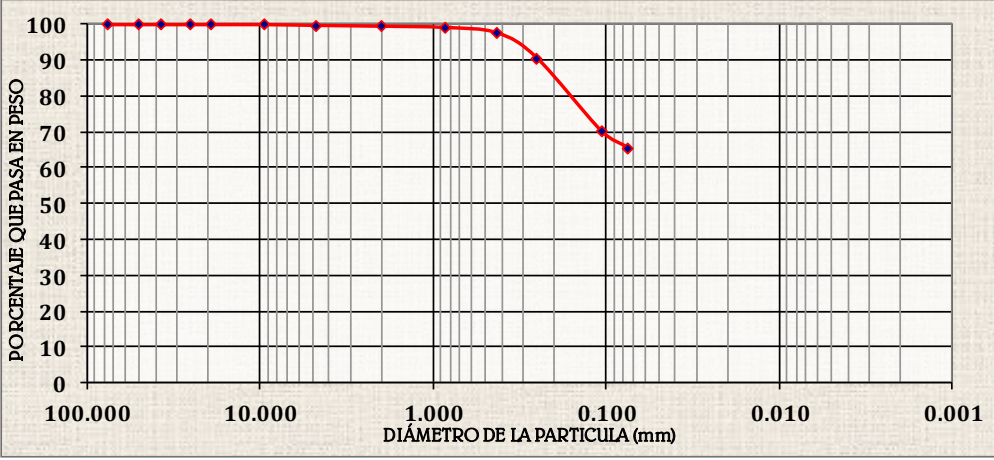

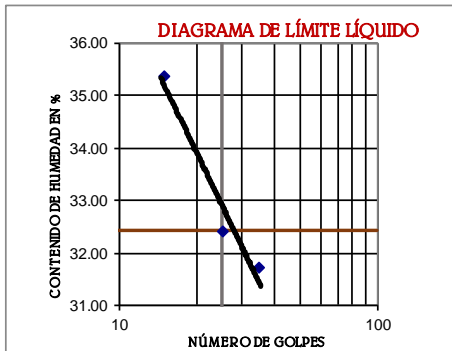
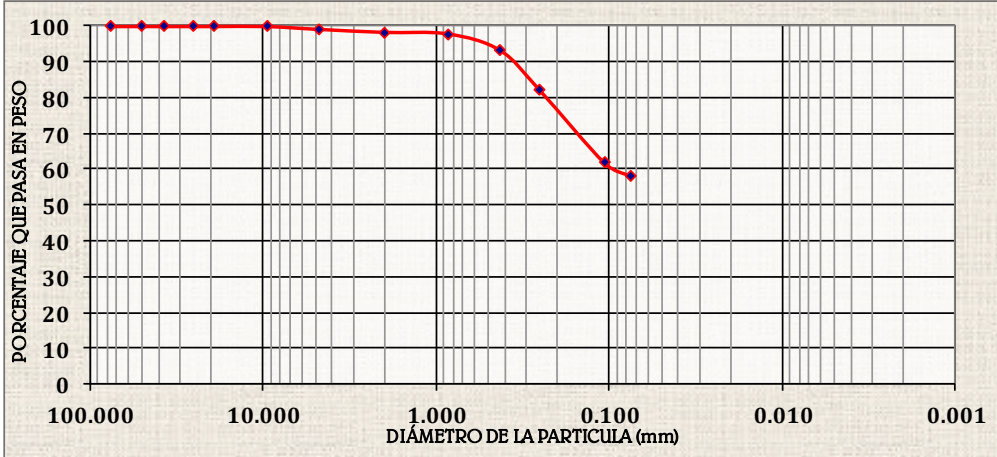
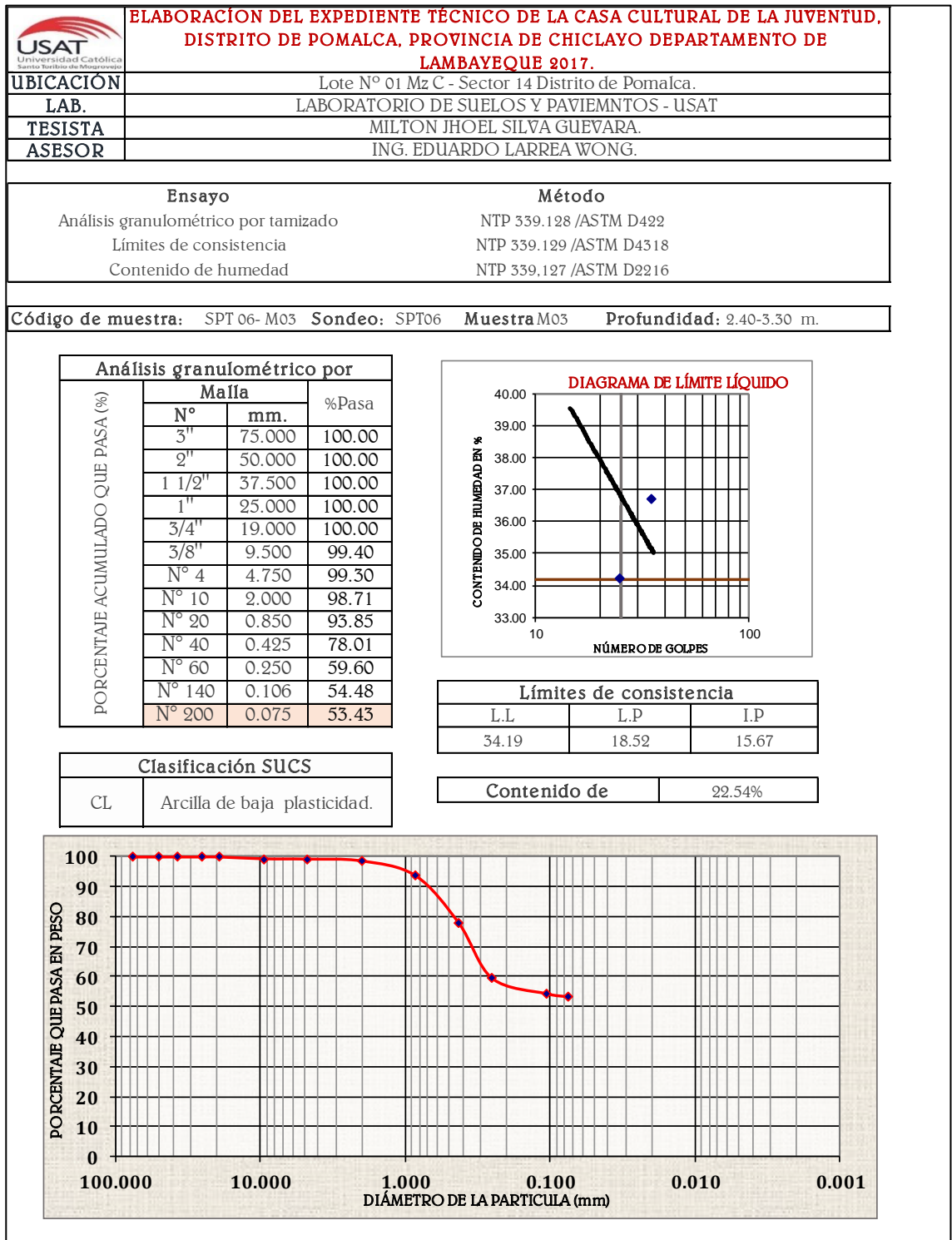
 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																														
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																													
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMTOS - USAT																																																													
<b>TESISTA</b>	MILTON JOHEL SILVA GUEVARA.																																																													
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2216</td> </tr> </tbody> </table>		Ensayo	Método	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																					
Ensayo	Método																																																													
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																													
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																													
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																													
<b>Código de muestra:</b> SPT06 -M01 <b>Sondeo:</b> SPT06 <b>Muestra</b> M01 <b>Profundidad:</b> 0.5-1.50 m																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.79</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>99.56</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>99.21</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>97.71</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>90.67</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>70.14</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>65.56</td></tr> </tbody> </table>		Análisis granulométrico por			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.79		N° 10	2.000	99.56		N° 20	0.850	99.21		N° 40	0.425	97.71		N° 60	0.250	90.67		N° 140	0.106	70.14		N° 200	0.075	65.56
Análisis granulométrico por																																																														
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																											
	N°	mm.																																																												
	3"	75.000	100.00																																																											
	2"	50.000	100.00																																																											
	1 1/2"	37.500	100.00																																																											
	1"	25.000	100.00																																																											
	3/4"	19.000	100.00																																																											
	3/8"	9.500	100.00																																																											
	N° 4	4.750	99.79																																																											
	N° 10	2.000	99.56																																																											
	N° 20	0.850	99.21																																																											
	N° 40	0.425	97.71																																																											
	N° 60	0.250	90.67																																																											
	N° 140	0.106	70.14																																																											
	N° 200	0.075	65.56																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34.02</td> <td>17.04</td> <td>16.98</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	34.02	17.04	16.98																																																				
Límites de consistencia																																																														
L.L	L.P	I.P																																																												
34.02	17.04	16.98																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td>Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS		CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																									
Clasificación SUCS																																																														
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de</th> <th>21.73%</th> </tr> </thead> </table>		Contenido de	21.73%																																																											
Contenido de	21.73%																																																													
																																																														
																																																														

TABLA N° 4. 60 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M02

 <b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																	
<b>UBICACIÓN</b>	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																
<b>LAB.</b>	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																
<b>TESISTA</b>	MILTON JOHEL SILVA GUEVARA.																																																
<b>ASESOR</b>	ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Ensayo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Método</b></td> </tr> <tr> <td>Análisis granulométrico por tamizado</td> <td>NTP 339.128 /ASTM D422</td> </tr> <tr> <td>Límites de consistencia</td> <td>NTP 339.129 /ASTM D4318</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad</td> <td>NTP 339.127 /ASTM D2216</td> </tr> </table>		<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>	Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422	Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318	Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																								
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>																																																
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128 /ASTM D422																																																
Límites de consistencia	NTP 339.129 /ASTM D4318																																																
Contenido de humedad	NTP 339.127 /ASTM D2216																																																
<b>Código de muestra:</b> SPT06 -M02 <b>Sondeo:</b> SPT06 <b>Muestra</b> M02 <b>Profundidad:</b> 1.50 - 2.40 m.																																																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Análisis granulométrico por</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="13" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Maña</b></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">%Pasa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">mm.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3"</td> <td style="text-align: center;">75.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2"</td> <td style="text-align: center;">50.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 1/2"</td> <td style="text-align: center;">37.500</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1"</td> <td style="text-align: center;">25.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/4"</td> <td style="text-align: center;">19.000</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/8"</td> <td style="text-align: center;">9.500</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 4</td> <td style="text-align: center;">4.750</td> <td style="text-align: center;">99.22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 10</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">98.38</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 20</td> <td style="text-align: center;">0.850</td> <td style="text-align: center;">97.94</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 40</td> <td style="text-align: center;">0.425</td> <td style="text-align: center;">93.36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 60</td> <td style="text-align: center;">0.250</td> <td style="text-align: center;">82.16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 140</td> <td style="text-align: center;">0.106</td> <td style="text-align: center;">61.99</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N° 200</td> <td style="text-align: center;">0.075</td> <td style="text-align: center;">58.28</td> </tr> </table>		<b>Análisis granulométrico por</b>			PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa	N°	mm.	3"	75.000	100.00	2"	50.000	100.00	1 1/2"	37.500	100.00	1"	25.000	100.00	3/4"	19.000	100.00	3/8"	9.500	100.00	N° 4	4.750	99.22	N° 10	2.000	98.38	N° 20	0.850	97.94	N° 40	0.425	93.36	N° 60	0.250	82.16	N° 140	0.106	61.99	N° 200	0.075	58.28
<b>Análisis granulométrico por</b>																																																	
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maña</b>		%Pasa																																														
	N°	mm.																																															
	3"	75.000	100.00																																														
	2"	50.000	100.00																																														
	1 1/2"	37.500	100.00																																														
	1"	25.000	100.00																																														
	3/4"	19.000	100.00																																														
	3/8"	9.500	100.00																																														
	N° 4	4.750	99.22																																														
	N° 10	2.000	98.38																																														
	N° 20	0.850	97.94																																														
	N° 40	0.425	93.36																																														
	N° 60	0.250	82.16																																														
N° 140	0.106	61.99																																															
N° 200	0.075	58.28																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Clasificación SUCS</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CL</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Arcilla de baja Plasticidad.</td> </tr> </table>		<b>Clasificación SUCS</b>			CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																											
<b>Clasificación SUCS</b>																																																	
CL	Arcilla de baja Plasticidad.																																																
<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Límites de consistencia</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L.L</td> <td style="text-align: center;">L.P</td> <td style="text-align: center;">I.P</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">32.42</td> <td style="text-align: center;">16.22</td> <td style="text-align: center;">16.20</td> </tr> </table>		<b>Límites de consistencia</b>			L.L	L.P	I.P	32.42	16.22	16.20																																							
<b>Límites de consistencia</b>																																																	
L.L	L.P	I.P																																															
32.42	16.22	16.20																																															
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Contenido de</b></td> <td style="text-align: center;">20.05%</td> </tr> </table>		<b>Contenido de</b>	20.05%																																														
<b>Contenido de</b>	20.05%																																																
																																																	
																																																	


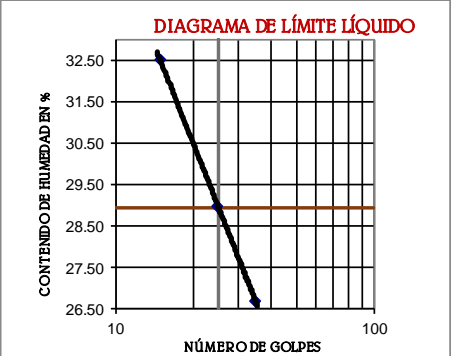
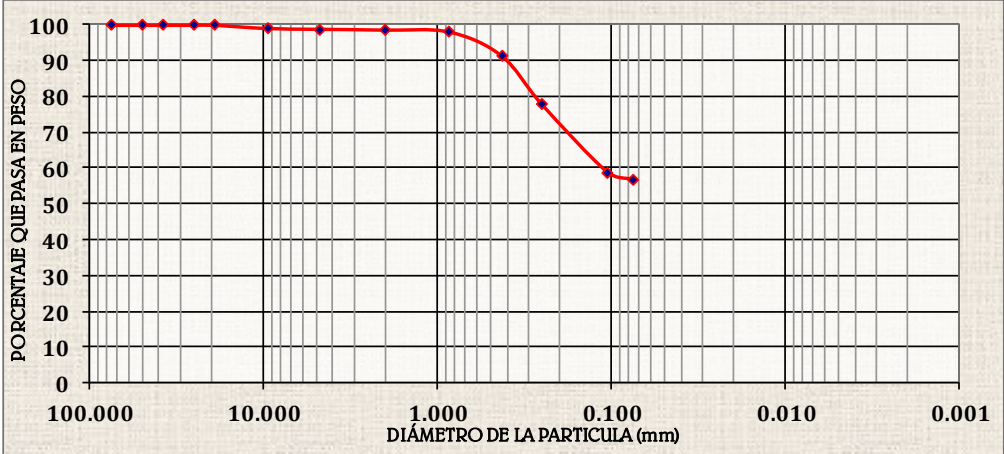
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 61 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M03




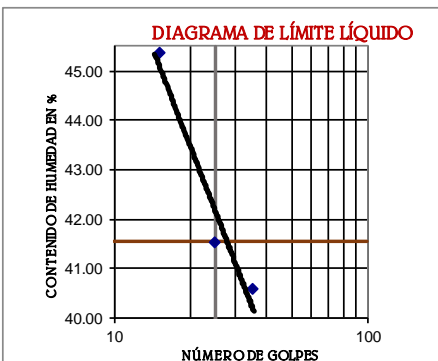
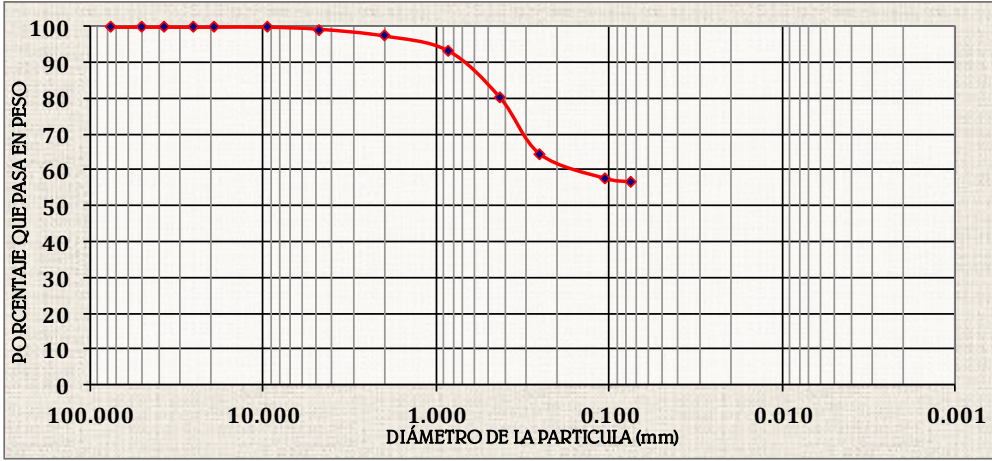
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 62 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M04

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>		
	UBICACIÓN	Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.	
	LAB.	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT	
	TESISTA	MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.	
	ASESOR	ING. EDUARDO LARREA WONG.	
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 359.128 /ASTM D422 NTP 359.129 /ASTM D4318 NTP 359.127 /ASTM D2216	
<b>Código de muestra:</b> SPT06 <b>Sondeo:</b> SPT06 <b>Muestra</b> M04 <b>Profundidad:</b> 2.15 - 4.20 m.			
<b>Análisis granulométrico por</b>			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Mailla</b>		%Pasa
	N°	mm.	
	3"	75.000	100.00
	2"	50.000	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00
	1"	25.000	100.00
	3/4"	19.000	100.00
	3/8"	9.500	99.10
	N° 4	4.750	98.88
	N° 10	2.000	98.65
	N° 20	0.850	98.11
	N° 40	0.425	91.39
	N° 60	0.250	77.79
	N° 140	0.106	58.91
N° 200	0.075	56.72	
<b>Clasificación SUCS</b>			
CL	Arcilla de baja plasticidad.		
<b>Diagrama de Límite Líquido</b>			
			
<b>Límites de consistencia</b>			
L.L	L.P	I.P	
28.94	19.00	9.94	
<b>Contenido de</b>			
			34.99%
			


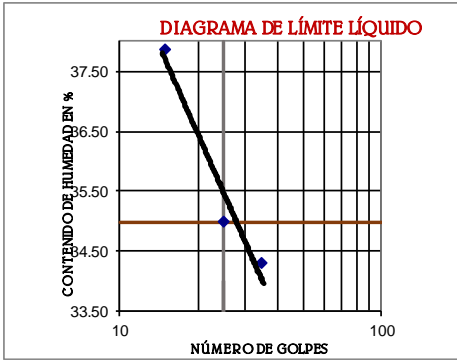
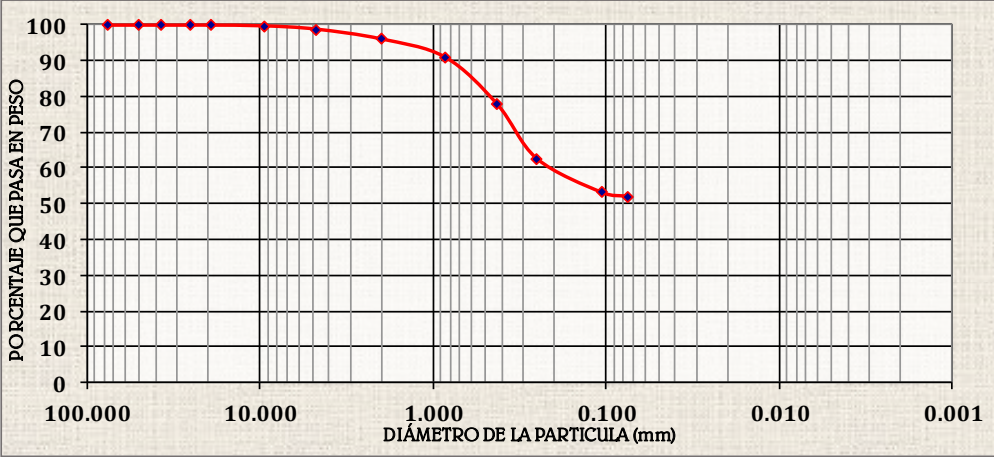
Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 63 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M05

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>																																																																
	<b>UBICACIÓN</b> Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.																																																																
	<b>LAB.</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT																																																																
	<b>TESISTA</b> MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.																																																																
	<b>ASESOR</b> ING. EDUARDO LARREA WONG.																																																																
<b>Ensayo</b> Análisis granulométrico por tamizado Límites de consistencia Contenido de humedad		<b>Método</b> NTP 359.128 /ASTM D422 NTP 359.129 /ASTM D4318 NTP 359.127 /ASTM D2216																																																															
<b>Código de muestra:</b> SPT06 -M05 <b>Sondeo:</b> SPT06 <b>Muestra</b> M05 <b>Profundidad:</b> 4.20- 5.10 m																																																																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Análisis granulométrico por</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)</th> <th colspan="2">Malla</th> <th rowspan="2">%Pasa</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>3"</td><td>75.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>2"</td><td>50.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>1"</td><td>25.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>100.00</td></tr> <tr><td></td><td>N° 4</td><td>4.750</td><td>99.44</td></tr> <tr><td></td><td>N° 10</td><td>2.000</td><td>97.56</td></tr> <tr><td></td><td>N° 20</td><td>0.850</td><td>93.42</td></tr> <tr><td></td><td>N° 40</td><td>0.425</td><td>80.29</td></tr> <tr><td></td><td>N° 60</td><td>0.250</td><td>64.46</td></tr> <tr><td></td><td>N° 140</td><td>0.106</td><td>57.70</td></tr> <tr><td></td><td>N° 200</td><td>0.075</td><td>56.67</td></tr> </tbody> </table>				Análisis granulométrico por				PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa	N°	mm.		3"	75.000	100.00		2"	50.000	100.00		1 1/2"	37.500	100.00		1"	25.000	100.00		3/4"	19.000	100.00		3/8"	9.500	100.00		N° 4	4.750	99.44		N° 10	2.000	97.56		N° 20	0.850	93.42		N° 40	0.425	80.29		N° 60	0.250	64.46		N° 140	0.106	57.70		N° 200	0.075	56.67
Análisis granulométrico por																																																																	
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		%Pasa																																																														
	N°	mm.																																																															
	3"	75.000	100.00																																																														
	2"	50.000	100.00																																																														
	1 1/2"	37.500	100.00																																																														
	1"	25.000	100.00																																																														
	3/4"	19.000	100.00																																																														
	3/8"	9.500	100.00																																																														
	N° 4	4.750	99.44																																																														
	N° 10	2.000	97.56																																																														
	N° 20	0.850	93.42																																																														
	N° 40	0.425	80.29																																																														
	N° 60	0.250	64.46																																																														
	N° 140	0.106	57.70																																																														
	N° 200	0.075	56.67																																																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Clasificación SUCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL</td> <td colspan="2">Arcilla de baja plasticidad.</td> </tr> </tbody> </table>		Clasificación SUCS			CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																											
Clasificación SUCS																																																																	
CL	Arcilla de baja plasticidad.																																																																
		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Límites de consistencia</th> </tr> <tr> <th>L.L</th> <th>L.P</th> <th>I.P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>41.54</td> <td>22.28</td> <td>19.26</td> </tr> </tbody> </table>		Límites de consistencia			L.L	L.P	I.P	41.54	22.28	19.26																																																					
Límites de consistencia																																																																	
L.L	L.P	I.P																																																															
41.54	22.28	19.26																																																															
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Contenido de</td> <td>37.46%</td> </tr> </tbody> </table>		Contenido de	37.46%																																																												
Contenido de	37.46%																																																																
																																																																	

Fuente: Propio.

TABLA N° 4. 64 Resultados de ensayos muestra SPT 6 – M06

	<b>ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.</b>		
	UBICACIÓN Lote N° 01 Mz C - Sector 14 Distrito de Pomalca.		
	LAB. LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIEMNTOS - USAT		
	TESISTA MILTON JOEL SILVA GUEVARA.		
	ASESOR ING. EDUARDO LARREA WONG.		
<b>Ensayo</b>		<b>Método</b>	
Análisis granulométrico por tamizado		NTP 339.128 /ASTM D422	
Límites de consistencia		NTP 339.129 /ASTM D4318	
Contenido de humedad		NTP 339.127 /ASTM D2216	
<b>Código de muestra:</b> SPT06 -M06 <b>Sondeo:</b> SPT06 <b>Muestra</b> M06 <b>Profundidad:</b> 5.10- 5.55 m			
<b>Análisis granulométrico por</b>			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	<b>Maíla</b>		
	N°		mm.
	3"		75.000
	2"		50.000
	1 1/2"		37.500
	1"		25.000
	3/4"		19.000
	3/8"		9.500
	N° 4		4.750
	N° 10		2.000
	N° 20		0.850
	N° 40		0.425
	N° 60	0.250	
N° 140	0.106		
N° 200	0.075		
%Pasa			
100.00			
100.00			
100.00			
100.00			
100.00			
99.81			
98.89			
96.16			
91.06			
77.94			
62.63			
53.24			
52.08			
<b>Clasificación SUCS</b>			
CL	Arcilla de baja plasticidad.		
<b>Límites de consistencia</b>			
L.L	L.P	I.P	
34.98	20.06	14.92	
<b>Contenido de</b>			
39.31%			
			

Fuente: Propio.

## X. PANEL FOTOGRÁFICO.

FOTOGRAFÍA 4. 1 Identificación del sondeo Spt N°02



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 2 Uso del posteador Spt N°02



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 3 Muestra y Caña tomamuestra del Spt



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 4 Extracción de muestras con posteador.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 5 Realización del ensayo de SPT.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 6 Preparación de muestras para realización de ensayos.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 7 Muestras dentro del horno para determinar la humedad



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 8 Ensayo de granulometría.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 9 Ensayo de límites de consistencia.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 10 Ensayo de Sales solubles.



Fuente: Propia

FOTOGRAFÍA 4. 11 Ensayo de Gravedad Específica.



Fuente: Propia

---

**ANEXO N° 5 EVALUACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN  
DE SEGURIDAD.**

---

# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

## PROYECTO:

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA  
CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA,  
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

2017



## UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE.

PROVINCIA: CHICLAYO.

DISTRITO: POMALCA

## RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

MILTON JHOEL SILVA GUEVARA.

CHICLAYO, 2018.

## ÍNDICE

1. LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	192
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	192
1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:.....	192
1.1.2. SUPERFICIE TOTAL Y CUBIERTA DEL PROYECTO: .....	192
1.1.3. LINDEROS Y COLINDANCIAS: .....	192
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO. ....	192
1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO.....	192
1.2.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	192
1.2.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	193
1.2.1.3. ETAPA DE ABANDONO O CIERRE. ....	193
1.3. ASPECTOS GENERALES .....	194
1.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	194
1.3.2. CLIMA Y TEMPERATURA.....	194
1.3.3. PRECIPITACIONES .....	195
1.3.4. AIRE.....	195
1.3.5. RUIDO. ....	195
1.3.6. SISMOS. ....	196
1.3.7. TOPOGRAFÍA.....	196
1.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO. ....	196
1.4.1. FLORA.....	196
1.4.2. FAUNA.....	196
1.5. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO: .....	196
1.5.1. ASPECTOS SOCIALES:.....	196
1.5.2. ASPECTO PAISAJÍSTICO – CULTURAL.....	197
1.6. ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:.....	198
1.6.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA. ....	198
1.6.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA. ....	199
2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ....	199
2.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS DE IMPACTOS AMBIENTALES. ....	199
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POR ETAPAS DEL PROYECTO. ....	200

3.	MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	203
3.1.	IMPACTOS ACÚSTICOS:.....	203
3.3.	IMPACTOS EN LA SALUD:.....	204
4.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	210
4.1.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	210
4.1.1.	Monitoreo de Emisión de Ruido .....	210
4.1.2.	Monitoreo de la calidad del Suelo.....	211
4.1.3.	Monitoreo de la calidad del agua .....	211
4.1.4.	Monitoreo de la calidad del aire.....	212
4.2.	PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	213
4.2.1.	Programa de seguridad y salud ocupacional .....	214
4.2.2.	Programa de señalización ambiental y seguridad .....	222
4.2.3.	Residuos Sólidos .....	227
4.2.3.4.	Recolección y transporte de residuos.....	231
4.2.3.5.	Disposición final .....	231
4.3.	PLAN DE CIERRE O ABANDONO.....	232
4.3.1.	Objetivos .....	232
4.3.2.	Procedimientos a seguir durante el Plan de Cierre Infraestructura .....	232
4.3.3.	Medidas de Cierre de la Etapa de Construcción. ....	233
5.	CONCLUSIONES .....	235

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 5. 1 Coordenadas de puntos delimitantes del terreno. ....	192
TABLA N° 5. 2 Población Distrital. ....	197
TABLA N° 5. 3 Proyección Población del Distrito. ....	197
TABLA N° 5. 4 Identificación de posibles impactos ambientales fase planificación .	200
TABLA N° 5. 5 Identificación de posibles impactos ambientales fase ejecución. ....	201
TABLA N° 5. 6 Identificación de posibles impactos ambientales fase operación .....	202
TABLA N° 5. 7 Identificación de posibles impactos ambientales fase de mantenimiento y cierre .....	203
TABLA N° 5. 8 Medidas de mitigación en la etapa de construcción en el aire.....	205
TABLA N° 5. 9 Medidas de mitigación en la etapa de construcción en el suelo .....	206
TABLA N° 5. 10 Medidas de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento .	207
TABLA N° 5. 11 Medidas de mitigación en la etapa de cierre de la obra en el suelo.	208
TABLA N° 5. 12 Medidas de mitigación en la etapa de cierre de la obra en el aire. ..	209
TABLA N° 5. 13 Monitoreo de ruido .....	211
TABLA N° 5. 14 Estándares de calidad de agua (OSM) – agua para consumo humano .....	212
TABLA N° 5. 15 Calidad de aire .....	213
TABLA N° 5. 16 Equipos de protección personal .....	220
TABLA N° 5. 17 Equipos de protección personal colores de seguridad .....	224
TABLA N° 5. 18 Señales de seguridad.....	225
TABLA N° 5. 19 Principales residuos generados en el proyecto según el área generadora .....	228
TABLA N° 5. 20Clasificación por colores de los recipientes para residuos sólidos, etapa construcción y operación .....	230
TABLA N° 5. 21 Medidas de mitigación en la etapa de cierre.....	233

## 1. LÍNEA BASE AMBIENTAL.

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

#### 1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.”

#### 1.1.2. SUPERFICIE TOTAL Y CUBIERTA DEL PROYECTO:

Área: 6520.92 m<sup>2</sup>

Perímetro: 325.05 ml

TABLA N° 5. 1 Coordenadas de puntos delimitantes del terreno.

PUNTO	REFEREN	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	DISTANCIA
1	Frente	635391.6621	9252013.151	71.70 m <sup>2</sup>
2	Fondo	635461.615	9251997.419	72.64 m <sup>2</sup>
3	Este	635484.1896	9252084.904	90.36 m <sup>2</sup>
4	Oeste	635413.3153	9252100.860	90.35 m <sup>2</sup>
6520.92 m <sup>2</sup>				

Fuente: Propia

#### 1.1.3. LINDEROS Y COLINDANCIAS:

Norte: Con Avenida 01 con, 71.70 ml

Sur: Con Avenida 02 con, 72.64 ml

Este: Con el Jr. Juan. M Iturregui con, 90.36 ml

Oeste: Con la Calle Quiñones con 60.35 ml.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO.

#### 1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO

##### 1.2.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### 1.2.1.1.1. MÓDULO 01: TALLER DE DANZA 1 Y 2.

En estos ambientes se desarrollarán las actividades artísticas de danzas, cuenta con un área total de 832.60 m<sup>2</sup>, de dos niveles, con sus respectivos ambientes auxiliares: depósitos, servicios higiénicos.

**1.2.1.1.2. MÓDULO 02: SALA DE LECTURA Y TALLER DE MÚSICA, AUDITORIO, ZONA DE LIBROS Y HALL OFICINAS, COCINA Y SALA DE USOS MÚLTIPLES.**

Este módulo cuenta con un área total de 1072.82 m<sup>2</sup>, de dos niveles con sus respectivos ambientes auxiliares: depósitos, servicios higiénicos, oficinas, etc.

**1.2.1.1.3. MÓDULO 03: COLISEO.**

Cuenta con un área total de 1736.50 m<sup>2</sup>, solo de un nivel con una altura con sus respectivos ambientes auxiliares: depósitos, servicios higiénicos, escenario, etc.

**1.2.1.1.4. CERCO PERIMÉTRICO (262.60 ML):**

Consiste en el muro de cerramiento y protección con que contará la infraestructura, será de columnas de concreto, vigas y muros de ladrillo en el contorno posterior y en el lado frontal será cerco metálico con tubo de fierro.

**1.2.1.1.5. CISTERNA:**

Se construirá el sistema de almacenamiento de agua que comprenderá una cisterna de 49.5 m<sup>3</sup>.

**1.2.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**1.2.1.2.1. LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS DE ACERO.**

Consiste en evitar el deterioro de las estructuras de fierro.

**1.2.1.2.2. RIEGO DE ÁREAS VERDES.**

Consiste en evitar el secado de las áreas verdes realizando un mantenimiento adecuado de las mismas.

**1.2.1.2.3. MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS.**

Consiste en evitar el deterioro de las estructuras de la edificación.

**1.2.1.3. ETAPA DE ABANDONO O CIERRE.**

Se procederá al retiro de la infraestructura empleada, equipos, residuos, y se complementará con actividades de revegetación y remediación de áreas afectadas.

### 1.3. ASPECTOS GENERALES

#### 1.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El proyecto “ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA CASA CULTURAL DE LA JUVENTUD, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2017.”

Se encuentra ubicado en el Lote N° 01 Mz C - Sector 14 del distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Pomalca está ubicado en la región costa al este de la ciudad de Chiclayo; entre las coordenadas 6° 45' 00" latitud sur y las coordenadas 79° 40' 00" longitud oeste del meridiano de Greenwich; con un rango altitudinal de 88 msnm.

IMAGEN N° 01: VISTA SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.



Fuente: Google Earth.

#### 1.3.2. CLIMA Y TEMPERATURA

En el distrito de Pomalca encontramos diferentes zonas climáticas: desecado tropical y súper árido tropical, en las que hay mayormente áreas de planicies y en menor extensión colinas.

El clima de Pomalca es desértico a lo largo del año, cayendo casi sin lluvia. Este clima es considerado BWh (árido cálido), la temperatura media anual es 22.2 ° C en Pomalca.

### **1.3.3. PRECIPITACIONES**

En el distrito no son tan frecuentes las lluvias, a la excepción cuando se presenta el fenómeno del niño. En el departamento de Lambayeque la precipitación promedio anual máxima registrada es de 33.05 mm.

En el distrito de Pomalca la precipitación registrada en llega a su máximo en los meses de verano con valores que alcanzan los 10 mm/año.

### **1.3.4. AIRE.**

En el distrito de Pomalca la velocidad media anual del viento es de 22,9km/h., permaneciendo regular y constante, debido a su topografía llana, que no perturba el flujo de vientos. La acción de los vientos ocasiona un elevado desplazamiento de masas de aire que acarrear material particulado hacia las zonas urbanas, originando una elevada concentración de partículas totales suspendidas (polvo) en la atmósfera de la ciudad, lo cual atenta contra la salud de los pobladores por incidencia de infecciones respiratorias agudas, asociadas con dicha contaminación; el aire en el distrito de Pomalca también se ve afectado por la acción de quema de caña que realizan los pobladores lo cual genera un grado de contaminación del aire mediante partículas de CO<sub>2</sub> y otros componentes producidos por la quema cultivos de caña.

### **1.3.5. RUIDO.**

En la actualidad el parque automotor de Pomalca se ha visto incrementado, debido a la presencia de la gran cantidad de vehículos para el transporte tanto público como privado, este hecho ha generado un aumento de la contaminación sonora en la ciudad; a esto también hay que sumarle los niveles de ruido ocasionados por las maquinarias existentes y en constante trabajo de Empresa Agroindustrial Pomalca los cuales se encuentran cercanos al proyecto a desarrollar.

### **1.3.6. SISMOS.**

De acuerdo al área de la zona de estudio, existe la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas. El Perú por estar comprendido como una de las regiones de más alta actividad sísmica debe tenerse la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas.

Según mapa de zonificación sísmica y de acuerdo a la Norma Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, Para nuestro caso, el proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque con un factor de zona  $Z=0.45$ .

### **1.3.7. TOPOGRAFÍA.**

La topografía de la zona de estudio, es relativamente plana. La zona en estudio presenta una topografía llana.

## **1.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO.**

### **1.4.1. FLORA.**

Dentro del área de desarrollo del proyecto existe vegetación silvestre, las plantas como, hierba, arbustos, árboles, matorral, y también parte de sembríos de caña de azúcar.

### **1.4.2. FAUNA.**

En la fauna que encontramos dentro del distrito de Pomalca resaltan dentro del área del proyecto a desarrollar grupos de aves como: palomas, cuculí, tórtolas, putilla y golondrinas; por el lado de los reptiles encontramos muchas lagartijas y dentro de las serpientes es muy común por esta zona la Boa Macanche.

## **1.5. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

### **1.5.1. ASPECTOS SOCIALES:**

#### **1.5.1.1. POBLACIÓN.**

El distrito de Pomalca según cifras del INEI al año 2007 a través del Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda cuenta con una población de 23 092 habitantes, cantidad de población que representa el 21,6% de la población total de la Mancomunidad

Azucarera de la Región Lambayeque, el 3% de la población provincial y a su vez el 2,1% de la población de la región Lambayeque.

TABLA N° 5. 2 Población Distrital.

<b>Población</b>	<b>Pomalca</b>	<b>Chiclayo</b>	<b>Lambayeque</b>
	23092	757452	1112868

Fuente: INEI- Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda.

Haciendo uso de la Tasa de Crecimiento Poblacional del distrito de 0.9% estimamos que la población proyectada al año 2018 para el distrito de Pomalca es de 25484 habitantes; identificándose un aumento de 2392 personas; aumento que está acorde a la tendencia de crecimiento y dinámica poblacional que afecta la provincia de Chiclayo y a la afluencia de población migrante que acoge el distrito.

TABLA N° 5. 3 Proyección Población del Distrito.

<b>Pomalca</b>	<b>Población</b>	<b>Población Proyectada</b>			
	<b>Total</b>				
	<b>2007</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2018</b>	<b>2021</b>
	23092	23721	24808	25484	26178

Fuente: INEI- Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda.

### **1.5.2. ASPECTO PAISAJÍSTICO – CULTURAL.**

El aspecto paisajístico cultural está constituido por el paisaje del área en el cual se va a desarrollar, y por lo elementos arqueológicos de valor científico y cultural que se pueden encontrar en la zona del proyecto. En la zona de estudio, no existen vestigios de restos arqueológicos a conservar ya que es un área que se encuentra ocupada por vegetación y por parte de

sembrío de caña de azúcar. En el aspecto paisajístico, el terreno se encuentra ubicado en el Lote N° 01 Mz C - Sector 14 del distrito de Pomalca, por lo que el proyecto debe respetar el paisaje del entorno el cual está referido a habilitaciones urbanas.

## 1.6. ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:

### 1.6.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

Es el espacio físico que será ocupado permanente o temporal durante el proceso de la construcción y operación del proyecto; así como, al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto, se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras, almacenes, patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas en el proceso de construcción y operación del proyecto, originando impactos sobre el ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Esta área se encuentra cercada por el sector 14 del distrito de Pomalca entre: Calle Juan Manuel Iturregui, Calle Túpac Amaru y la Calle José Quiñones.

### IMAGEN N° 02: VISTA SATELITAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Fuente: Google Earth.

### **1.6.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.**

Está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental se ve afectado directamente, y a su vez afecta a otro u otros componentes ambientales que no están relacionados con el proyecto ya sea de manera mínima.

Esta referido a los impactos que genera la construcción del proyecto esta área indirecta afecta a la población de Pomalca especialmente a al sector 14 de la ciudad y a todos los negocios existentes en esta área ya que la ejecución de este proyecto generará un incremento económico en la zona.

## **2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

### **2.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para realiza el análisis de la interrelación que existe entre los elementos del medio ambiente y las acciones del proyecto; los cuales son susceptibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto; con la finalidad de identificar los posibles impactos y proceder a su evaluación y descripción final.

La identificación de la evaluación de impactos ambientales, es la parte fundamental del estudio de impacto ambiental, ya que integra la base para la elaboración de un adecuado Plan de Manejo Ambiental, el cual se plantearán las medidas que permitirán prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos que la construcción y operación de del proyecto genera, para la conservación y protección del medio ambiente.

Para la identificación y posterior evaluación de los impactos ambientales, se ha considerado de manera conveniente el uso de la Matriz de Leopold, que consiste en colocar en las columnas el listado de acciones y actividades que van a estar involucradas en el desarrollo del proyecto que pueden alterar el ambiente y en las filas colocar el listado relacionado con los factores y componentes ambientales, en cada una de las celdas de interacción se analizan los impactos que pueden ser negativos y/o positivos y también la magnitud que causa cada acción o actividad.

Los impactos negativos están valorados de -1 a -10 dependiendo de las actividades que se producen en el desarrollo de proyecto, los impactos positivos están valorados desde 1 a 10 de acuerdo a los impactos producidos; en la

evaluación de la importancia se califica con un rango de 1 a 10 de acuerdo a lo que represente cada actividad a realizar en el proyecto.

- **Análisis de la matriz de la Identificación y evaluación de impactos Ambientales.**

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POR ETAPAS DEL PROYECTO.

La descripción de los principales impactos detectados en las diferentes etapas de la obra se presenta mediante las siguientes tablas:

TABLA N° 5. 4 Identificación de posibles impactos ambientales fase planificación

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	
FASE PLANIFICACION	
<p>En esta etapa del proyecto los impactos generados son poco relevantes, éstos se presentan con el transporte de la maquinaria y el equipo, las primeras modificaciones del aspecto paisajístico, y el traslado e instalación del personal e implementos.</p>	<p><b>Efecto Directo.</b></p> <p><b>Socio- Económicos</b></p> <p>Generación temporal de empleo en la preparación de los estudios de ingeniería.</p>

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 5 Identificación de posibles impactos ambientales fase ejecución.

FASE DE EJECUCIÓN – CONSTRUCCIÓN	
<p>En esta etapa se presentan la mayoría de los impactos ambientales ya que aquí se dan las principales acciones del proyecto; siendo muchos de estos impactos de carácter temporal desapareciendo una vez terminadas las obras del proyecto</p>	<p><b>Efecto Directo.</b></p> <p><b>Físicos:</b></p> <p>⇒ <b>Suelos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de polvo por el Transporte de agregados</li> <li>• Eventual contaminación de suelos por derrames de aceites, solventes, lubricantes y/o combustible utilizado en las maquinarias y equipos.</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Contaminación del suelo por un deficiente manejo de los residuos sólidos, líquidos residuos provenientes de la construcción de la obra.</li> </ul> <p>⇒ <b>Agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del agua por derrames de combustibles y lubricantes.</li> </ul> <p>⇒ <b>Aire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de polvo por el movimiento de tierras, transporte de materiales.</li> <li>• Generación de humos por la operación de vehículos y maquinarias utilizados que producen emisiones de CO, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub></li> <li>• Emisión de ruidos causados por la operación de maquinaria asimismo el movimiento de maquinaria pesada que incluye transporte y depósito de materiales.</li> </ul> <p>⇒ <b>Panorámico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del paisaje por percepción negativa de parte de los pobladores o grupos sociales.</li> <li>• Alteración del paisaje por las instalaciones construidas durante la ejecución de la obra (campamentos, patio de máquinas, altura de las instalaciones</li> </ul> <p>⇒ <b>Socio-Económicos:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos, por las actividades derivadas de la ejecución de obra.</li> <li>• Molestias a las poblaciones aledañas por vibraciones y ruidos.</li> <li>• Salud de los trabajadores provocado por las emisiones generadas por el uso de maquinaria etc.</li> <li>• Salud de los trabajadores por falta de higiene sanitaria</li> <li>• Eventual aparición o incremento de actividades delictivas y/o faltas contra la moral pública.</li> <li>• Riesgo de accidentes.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Efecto Indirecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora del nivel de vida de cada poblador que trabajara durante la ejecución de obra.</li> </ul>
--	---

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 6 Identificación de posibles impactos ambientales fase operación

<b>FASE DE OPERACIÓN</b>	
	<p><b>Efecto Directo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de personal para administración, personal de mantenimiento y limpieza</li> </ul> <p><b>Efecto Indirecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la actividad comercial y otros en las zonas próximas al Proyecto.</li> </ul>

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 7 Identificación de posibles impactos ambientales fase de mantenimiento y cierre

FASE DE MANTENIMIENTO	
	<p><b>Efecto Directo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del ambiente por presencia del material de desecho, producto de las actividades de mantenimiento, como residuos y desechos sobrantes, etc.</li> </ul> <p><b>Efecto Indirecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existirán oportunidades de empleo en los trabajos de mantenimiento.</li> </ul>
FASE DE CIERRE	
	<p><b>Efecto Directo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del ambiente por presencia del material de desecho, residuos y desechos sobrantes como restos de bolsas de cemento, pedazos de metal y otros que se han ido generando en la etapa de construcción.</li> </ul>

Fuente: Propia

### 3. MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con la fase de ejecución de obra la actividad que generará los mayores impactos ambientales está presentes en la etapa de construcción, esto se manifiesta mediante el incremento de polvo en el ambiente, ruidos, desmonte de construcción, que impactaran en la zona. Por tal motivo estos impactos serían clasificados como moderados y transitorios. Se podrá apreciar también impactos positivos, sobre el distrito de Pomalca específicamente en el sector 14 de la ciudad, ya que el proyecto captará mano de obra para su construcción y generará mayor movimiento comercial en la zona que tendrá un efecto positivo sobre los ingresos económicos de la población.

Por tanto se recomienda las siguientes medidas de mitigación.

#### 3.1. Impactos acústicos:

Los trabajos que generen mayor intensidad de ruido son los que están referidos a los trabajos con equipos neumáticos y deberán ejecutarse en los horarios más apropiados de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 y evitar el trabajo en horario nocturno, principalmente de las 22:00 a las 07:00 horas con la finalidad de no afectar el descanso de los pobladores.

Por tal motivo se deberá elegir los equipos menos productores de ruidos y/o incrementar las distancias entre la fuente y el receptor para ello los equipos deben estar en buen estado mecánico y de carburación, se debe también regular y/o calibrar los motores de los vehículos y equipos periódicamente.

El uso de protectores auditivos y los implementos de seguridad son de uso obligatorio.

El nivel de ruidos no deberá sobrepasar los 50 dB en el área externa de trabajo.

### **3.2. Impactos en el aire:**

Para tener un mayor control del polvo generado se procederá a realizar un regado constante de todo aquel elemento o actividad que involucre remover y/o descargar material que genere constante de polvo en el ambiente.

### **3.3. Impactos en la salud:**

Se deberá tomar las medidas necesarias a fin de que en la obra e cumpla con una constante limpieza del proyecto y se entregue una obra libre de residuos sólidos y/o material de demolición.

Para la construcción del Proyecto se ha propuesto una alternativa que generará menor impacto, en tal sentido, se detalla algunas de las acciones que se realizarán que ocasionen impactos; luego se identifica los impactos ambientales.

A continuación, se mencionan las medidas a ser ejecutadas durante la vida del proyecto:

TABLA N° 5. 8 Medidas de mitigación en la etapa de construcción en el aire

IMPACTOS AMBIENTALES				MANEJO AMBIENTAL	
Ele. del Medio	Impacto identificado	Actividad Causantes	Tipo de Medida	Medidas Propuestas	Ámbito de aplicación
Aire	Emisión de Gases de Combustión	Circulación de maquinarias y presencia de equipos.	Preventiva	Utilizar maquinarias y equipos en buen estado para minimizar la emisión de gases contaminantes, mantenimiento preventivo.	En los lugares donde se utilizarán maquinarias y equipos.
	Emisión de partículas	Circulación de maquinarias y equipos de construcción y remoción y eliminación de tierras.	Preventiva	De ser necesario humedecer las áreas donde se va a realizar el movimiento de tierras para disminuirla emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra polvo (Mascarillas).	En lugares donde se realizará las excavaciones
	Incremento del Nivel de ruido	Circulación de maquinarias de construcción y presencia de equipos.	Preventiva	Los motores deberán contar con silenciadores. Prohibir la colocación en los vehículos de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, el personal expuesto a ruido deberá portar en todo momento su protector auditivo.	En todos los frentes de trabajo que utilizarán maquinarias

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 9 Medidas de mitigación en la etapa de construcción en el suelo

IMPACTOS AMBIENTALES				MANEJO AMBIENTAL	
ElemMedio	Impacto identificado	Actividad Causantes	Tipo de Medida	Medidas Propuestas	Ambito de aplicación
Suelo	Contaminación del Suelo	Derrames de grasa, combustibles, aceite, concreto y desmante que pudiera ocurrir en el funcionamiento de la maquinaria	Preventiva	Vigilancia y control durante la ejecución de las actividades. Capacitación continua de personal.	En toda el área de la obra
	Alteración de la morfología y la calidad del suelo	Funcionamiento de patios de maquinarias	Preventiva	Las áreas donde se manipulan lubricantes, combustibles y otras sustancias tóxicas deben contar con pisos de concreto, cunetas y demás instalaciones que, eviten que dichos materiales puedan alcanzar los suelos. Disponer adecuadamente de los desechos líquidos y sólidos que generarían el personal de obra.	En las instalaciones de mantenimiento de maquinaria y equipos.
		Construcción de obras	Preventiva	Prohibir y tener cuidado de no derramar residuos de concreto y combustibles en los frentes de trabajo. De producirse, estos deberán ser retirados y dispuestos adecuadamente en el menor tiempo posible.	En todos los frentes de trabajo

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 10 Medidas de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento

IMPACTOS AMBIENTALES				MANEJO AMBIENTAL	
Elemento Medio	Impactos Ambientales	Actividades Causantes	Tipo de Medida	Medidas Propuestas	Ámbito de aplicación
Aire	Emisión de Material particulado	Limpieza	Preventiva	Humedecer las áreas o estructuras antes de la limpieza para evitar la generación de material particulado.	En el local Casa Cultural de la Juventud
Agua	Disminución del recurso	Riego	Preventiva	Realizar riego	En las áreas verdes del proyecto
Suelo	Contaminación de Suelo	Arrojo de desechos sólidos	Preventiva	Disponer adecuadamente de los desechos sólidos que generarían los usuarios de las instalaciones.	En todos los ambientes de la infraestructura.

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 11 Medidas de mitigación en la etapa de cierre de la obra en el suelo.

IMPACTOS AMBIENTALES			MANEJO AMBIENTAL		
Elem Medio	Impacto Ambiental	Actividades Causantes	Tipo de Medida	Medidas Propuestas	Ambito de aplicación
Suelo	Contaminación del suelo	Riesgo de escombros y abandono de residuos sólidos de construcciones temporales.	Preventiva	Se debe realizar la limpieza de las áreas donde se han realizado construcciones, eliminando todos los desmontes que se produjeran.	En todos los frentes de trabajo.
		Derrames de grasa, aceite, concreto y desmonte que ocurra durante el retiro de las estructuras o en el movimiento de tierra y limpieza. Así como, producto de eventos naturales (sismo, etc.).	Preventiva	Vigilancia y control continuos durante la ejecución de las actividades  Capacitación del personal.	

Fuente: Propia

TABLA N° 5. 12 Medidas de mitigación en la etapa de cierre de la obra en el aire.

IMPACTOS AMBIENTALES			MANEJO AMBIENTAL	
Elem Medio	Impactos Ambientales	Actividades Causantes	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
Aire	Emisión de Gases de combustión	Circulación de maquinaria y equipos	Preventiva	Utilizar maquinarias y equipos en buen estado, que cuente con adaptador para minimizar la emisión de gases contaminantes.
	Emisión de material particulado	Circulación de maquinaria y movimiento de tierra.	Preventiva	Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se van a realizar los movimientos de tierra para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo.
	Incremento de nivel de ruido	Circulación de maquinaria y equipos	Preventiva	Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido.
Medio Perceptual	Modificación del Paisaje	Desinstalación de infraestructura temporal.	Correctiva	Las infraestructuras provisionales serán desmanteladas una vez terminada la etapa de cierre. Los residuos resultantes serán reciclados, en caso no pudieran ser utilizados, caso contrario deben ser dispuestos de manera adecuada en un relleno sanitario.

Fuente: Propia

#### **4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

El plan de manejo ambiental permite realizar una evaluación periódica, integral y permanentemente de las variables ambientales, con el fin de general toda la información necesaria para la toma de decisiones orientadas a la conservación o uso sostenible de los recursos naturales durante la etapa de construcción y operación del proyecto

##### **4.1. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.**

Este programa prevé un seguimiento detallado de todos los parámetros ambientales e indicadores de las condiciones de calidad ambiental del área intervenida, en el caso del proyecto se muestrearán los parámetros atmosféricos de calidad como los de aire, ruido, y suelo. Se debe realizar tanto con la Municipalidad de distrital de Pomalca y así como también por la empresa contratista.

##### **4.1.1. Monitoreo de Emisión de Ruido**

**4.1.1.1. Puntos de muestreo:** Se deberán muestrear los siguientes puntos:

- Donde se están realizando los trabajos de movimiento de tierra, en zonas sensibles a la exposición de ruidos y en los campamentos.
- Se deberá considerar otros puntos que el Supervisor Ambiental crea necesarios.

**4.1.1.2. Frecuencia del muestreo:** La frecuencia de monitoreo durante la construcción será mensual, en horario de día (7-22h) y nocturno (22-7h) de acuerdo con el Reglamento Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DSNP 085-2003-PCM).

**4.1.1.3. Emisión Estándar:** Con el fin de mitigar las molestias generadas, las alteraciones o las pérdidas auditivas ocasionadas en la población por la emisión de ruido. En zonas urbanas no debe exceder el 60 dB(A) en periodo diurno (7 a.m. a 9 p.m.), ni los 50 dB(A) en horas nocturnas (9 p.m. a 7 p.m.).

**4.1.1.4. Límites máximos permisibles:** Para contribuir con la salud pública, los valores obtenidos en los muestreos realizados deben estar por debajo de los señalados en el Reglamento Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DSNP085-2003-PCM). A modo de orientación, se presenta el cuadro sobre el Nivel Máximo Permisible

de Emisiones Sonoras según los estándares de Calidad Ambiental para ruido.

TABLA N° 5. 13 Monitoreo de ruido

Zonas de Aplicación	Valores expresados en (L <sub>AeqT</sub> )	
	Horario Diurno (De 7:01 a 22:00 hrs.)	Horario Nocturno (De 22:01 a 7:00 hrs.)
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo No 085-2003-PCM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

#### 4.1.2. Monitoreo de la calidad del Suelo

##### 4.1.2.1. Tipo de monitoreo:

- Verificar los dispositivos de protección de suelos en el área de almacenamiento de combustibles/lubricantes.
- Verificar que no se abandonen residuos sólidos en los suelos del área del proyecto.

##### 4.1.2.2. Puntos de monitoreo:

Este monitoreo se realizará por lo menos en dos puntos en el área del proyecto.

- En las áreas de acopio de material.
- En áreas de almacenamiento de lubricantes y equipos.

##### 4.1.2.3. Puntos de monitoreo:

Se realizarán con una frecuencia de monitoreo el cual será semanal en la etapa de construcción.

##### 4.1.2.4. Equipo requerido:

Cámara fotográfica.

#### 4.1.3. Monitoreo de la calidad del agua

##### 4.1.3.1. Parámetros a ser muestreados:

Los parámetros a ser evaluados serán los indicados en la Ley General de Aguas y para asegurar la calidad del agua se evaluarán los siguientes parámetros.

- PH
- Turbiedad (UNT)
- Cloruros (mg/l)

- Sulfatos (mg/l)
- Coliformes Totales (NMP/100ml)
- Alcalinidad (mg/l)
- Metales (mg/l)
- **Frecuencia de muestreo:** Se realizarán con una frecuencia de monitoreo el cual será mensual en la etapa de construcción.

**4.1.3.2. Frecuencia de muestreo:** Se realizarán con una frecuencia de monitoreo el cual será mensual en la etapa de construcción.

**4.1.3.3. Emisión Estándar:** Se deberá considerar los valores límites de la calidad de agua, dados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

**4.1.3.4. Estándares de la Organización Mundial de la Salud para el Agua:** Para evaluar la calidad del efluente se considerarán los estándares dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el agua de consumo humano, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

TABLA N° 5. 14 Estándares de calidad de agua (OSM) – agua para consumo humano

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR ESTABLECIDO POR LA OMS
pH	-	6.5-8
Turbiedad	UNT	5
Cloruros	mg/l	250
Sulfatos	mg/l	250
Coliformes Totales	NMP/100ml	0
Cloro residual	mg/l	>0.5

Fuente: OMS

#### 4.1.4. Monitoreo de la calidad del aire.

**4.1.4.1. Frecuencia de Monitoreo:** Los análisis de calidad de aire se realizará cada mes, durante 24 horas continuas, en la etapa de construcción.

**4.1.4.2. Emisión Estándar:** Con el fin de garantizar la salud pública, los valores promedios para 24 horas de material particulado en

suspensión deben estar por debajo de 350 ug/m<sup>3</sup> a condiciones de referencia (25°C y 760 mm de Hg).

#### 4.1.4.3. Estándares de Comparación

TABLA N° 5. 15 Calidad de aire

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE	NORMA DE REFERENCIA
Partículas Totales en Suspensión (PTS) Promedio 24 h	µg/m <sup>3</sup>	120	D.S. N° 046-93-EM Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas [Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCL/DM (28-02-2000)]
Partículas PM10 Promedio 24 h	µg/m <sup>3</sup>	150	D.S. N° 074-2001-PCM Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas [Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCL/DM (28-02-2000)]
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) Promedio 24 h	µg/m <sup>3</sup>	365	
Oxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) Promedio 1 h	µg/m <sup>3</sup>	200	

Fuente: Propia

#### 4.2. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional, está orientado a desarrollar los aspectos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales, asegurando el correcto desarrollo de las actividades previstas en obra.

El personal de obra (supervisores, operarios y trabajadores en general) debe cumplir estrictamente con los lineamientos citados por este programa.

Antes de iniciada la obra, todo el personal de manera obligatoria deberá haber recibido y aprobado las respectivas charlas de inducción (capacitación y sensibilización). Estas charlas, contendrán información sobre los principales riesgos de obra, aspectos de seguridad para prevenir accidentes, higiene ocupacional, advertencias para evitar enfermedades ocupacionales, socorro básico, conocimientos de los reglamentos aplicables sobre seguridad ocupacional y manejo de episodios críticos, entre otros relacionados al tema.

#### **4.2.1. Programa de seguridad y salud ocupacional**

##### **4.2.1.1. Objetivo.**

El objetivo del presente programa es el de proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores contratados en el proyecto mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades. El presente programa cumplirá con lo señalado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la construcción,

##### **4.2.1.2. Sistema de gestión en seguridad y salud**

El titular exigirá al contratista la gestión en seguridad y salud en el trabajo, mediante la implementación de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, presidido por la jefatura de medio ambiente, seguridad, salud y relaciones comunitarias e integrada por representantes del titular, el contratista y los trabajadores.

El comité tendrá competencia entre otros aspectos para:

- Aprobar el reglamento interno de seguridad y salud.
- Aprobar el programa anual de seguridad y salud.
- Hacer cumplir el reglamento de seguridad y salud en el trabajo y el reglamento interno de seguridad y salud.
- Realizar inspecciones periódicas a las instalaciones del proyecto.

##### **4.2.1.3. Política de seguridad y salud en el trabajo.**

El titular definirá la política en materia de seguridad y salud en el trabajo, el cual será difundido a los trabajadores. Las responsabilidades dentro de la organización del contratista serán los siguientes:

- El contratista suministrará los sistemas, instalaciones, equipos y materiales que se necesiten para cumplir con los requerimientos de seguridad de la obra. Se dará prioridad al suministro de barreras, enmallados, encintados y otros

elementos de protección física, así como de un número suficiente de conos, señales y letreros de seguridad, utilizables para identificar y delimitar los riesgos en las áreas de labor.

- El contratista dotará a todo su personal de obra, con la ropa de trabajo y el equipo de protección personal de rigor, en la calidad y cantidades requeridas. Los trabajadores quedan obligados a usar permanentemente en forma correcta la ropa de trabajo y los equipos de protección personal que reciben. El mismo requerimiento y similares condiciones se exigirán a todos los trabajadores temporales que participen en el proyecto.
- El contratista mantendrá en obra, dotaciones adecuadas de equipos y herramientas de trabajo en condiciones óptimas de uso.
- El contratista es responsable del cuidado y protección de las instalaciones, equipos, herramientas y materiales, propios y asignados, que utilice en la obra, así como del buen mantenimiento y conservación de los mismos.

#### **4.2.1.4. Prevención de accidentes en la construcción**

A continuación, se presenta las medidas de prevención de accidentes y seguridad en la construcción; sin embargo, el contratista tendrá en cuenta lo establecido en el Norma Técnica G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre seguridad durante la construcción.

##### **Carga y transporte manual de materiales**

La carga y transporte de materiales son característicos de la construcción, desde la recepción de los diversos materiales y su almacenamiento hasta el transporte a los sitios de trabajo. Cuando el manipuleo y transporte se realiza manualmente, la prevención estará dirigida a corregir las prácticas incorrectas, ya que de esta forma se evitarían

serias lesiones. Bajo este contexto, se vigilará que se cumpla:

- ✓ No pretender levantar ni acarrear cargas que excedan la propia capacidad física, ni 25 kg (peso aproximado de una bolsa de cemento), pedir ayuda si la carga es muy pesada y difícil de manejar por sí sólo.
- ✓ Tener presente que las generalidades de los materiales de construcción son muy pesadas.
- ✓ No levantar cargas más alto de lo necesario.
- ✓ Verificar que no haya cables eléctricos cuando se transporta varillas de fierro o tubos metálicos.
- ✓ Depositar las cargas sólo sobre lugares seguros y suficientemente resistentes.
- ✓ Si se trata de carga voluminosa no dejar que obstruya la visión.
- ✓ Al transportar sobre el hombro tubos, fierros y maderas mantener la mirada en la dirección del movimiento teniendo mucho cuidado al doblar las esquinas.
- ✓ Jamás levantar cargas con la espalda curvada o inclinada hacia delante, muchas lesiones permanentes en la columna vertebral son originadas por esta incorrecta manera de levantar cargas.

#### **Prevención contra caídas**

En casi todos los trabajos de construcción está presente el peligro de caídas, desde aquellos trabajos que se llevan a cabo sobre plataformas de relativamente poca altura empleadas en la construcción de muros, hasta aquellos que se realizan sobre andamios en alturas considerables. Por ello se utilizará arnés cuando sea necesario y barandas en las plataformas.

## Soldadura

La soldadura y el corte son procesos que implican severos peligros, tanto por las elevadas temperaturas producidas en la operación, como por la intensa luz emitida que, de no emplearse apropiado equipo de protección, podría ocasionar graves daños a los ojos. A estos riesgos se añade el del incendio. Las medidas preventivas serán las siguientes:

- ✓ Se tendrá en cuenta el uso de equipos de protección personal como es el caso de mandiles, guantes, anteojos filtrantes y viseras, botas altas, etc.
- ✓ La ropa de los soldadores debe estar libre de aceite y grasas.
- ✓ No se realizará soldadura o corte en lugares donde se almacene materiales combustible o explosivos.
- ✓ Permanentemente se tendrá a mano extintores de polvo químico seco, de capacidad adecuada.
- ✓ Los cables de la soldadura serán instalados y protegidos apropiadamente.
- ✓ Al término de los trabajos se cortará la corriente de porta electrodo si se trata de soldadura eléctrica.

## Riesgo eléctrico

A diferencia de otros peligros, propios de la construcción de obras, el riesgo eléctrico no es percibido de manera tan evidente, por los sentidos. En efecto, mientras que un andamio mal construido anuncia el peligro de caída. Los efectos de eventuales contactos con la corriente eléctrica son diversos: unos de variados niveles de daños en las funciones fisiológicas que pueden ocasionar paros respiratorios o asfixia, hasta la pérdida de la vida, otros producen severas quemaduras. Otros daños son los indirectos: caídas de plataformas, golpes contra objetos,

incendios y explosiones. Son diversas las condiciones de peligro, a continuación, se nombrarán algunas:

- ✓ Cables con el forro aislante dañado y tendidos en el suelo de manera descuidada.
- ✓ Conexiones inapropiadas de conductores a máquinas eléctricas.
- ✓ Falta de conexión a tierra de motores y otros equipos eléctricos.
- ✓ La presencia de humedad, muy común en las obras, aumenta considerablemente el riesgo eléctrico.
- ✓ Es indispensable estar alerta ante la presencia de estas eventuales condiciones peligrosas. Además, se adoptará las siguientes precauciones:
- ✓ No realizar ningún trabajo eléctrico sin verificar la ausencia de tensión en los conductores.
- ✓ Toda red eléctrica deberá estar protegida de interruptores de capacidad adecuada a la demanda prevista.
- ✓ Al transportar tubos metálicos y fierros de construcción hacerlo en posición horizontal y de preferencia entre dos personas y teniendo cuidado de no establecer contacto con cables energizados.
- ✓ Los terminales de los conductores eléctricos deben protegerse con cinta aislante hasta la instalación de luminarias y equipos eléctricos.
- ✓ Antes de utilizar una herramienta eléctrica cerciorarse de que el cable de alimentación no esté averiado.

#### **4.2.1.5. Capacitación**

Por medio de la capacitación, el trabajador conoce cuáles son las alteraciones en la salud que se producen por los factores de riesgo existentes en los lugares de trabajo, las maneras seguras de trabajar y los métodos para controlar los riesgos y prevenir las enfermedades y los accidentes de trabajo, se realizará una charla de

5 minutos donde se abordarán temas concretos y prácticos sobre seguridad y salud, así como consejos de cuidado del medio ambiente y manejo eficiente de los recursos. Las charlas deben ser guiadas y dirigidas por personal de seguridad.

Se dará énfasis en el adiestramiento a los trabajadores que realizarán trabajos con potenciales riesgos como, por ejemplo, movimientos de tierra, los trabajos en altura, así como trabajadores que manipulen residuos sólidos o líquidos peligrosos, etc.

#### **4.2.1.6. Equipos de protección personal**





Son elementos complementarios y no sustitutos de las medidas de control primarias y secundarias.

El equipo de protección personal debe emplearse principalmente en las siguientes circunstancias:

- Cuando el trabajador se expone directamente a factores de riesgo que no son controlables por otros métodos de control.
- Cuando el trabajador se expone a riesgos que son controlados parcialmente por otros métodos de control.
- En caso de emergencia, o sea cuando la rutina de trabajo sufre una alteración por cualquier anomalía y se hace necesario el uso de protección complementaria y temporal por los trabajadores.

TABLA N° 5. 16 Equipos de protección personal

Zona de Protección	Tipo de EPP	Utilidad	Objetivo
Cabeza y cráneo	Casco de seguridad	<p>En trabajos donde haya riesgo de caída de materiales y objetos Golpes contra obstáculos Trabajos a cielo abierto</p>	<p><b>Prevenir:</b> Impactos, choques eléctricos, y quemaduras</p>
			
Oídos sistema auditivo	Protectores auditivos	<p>En trabajos con presencia de elevados niveles de ruido</p>	<p><b>Prevenir:</b> La sordera total o parcial, cansancio, irritación y otros problemas psicológicos</p>
			
Manos y Brazos	Guantes	<p>En trabajos con soldadura, productos químicos líquidos o sólidos, materiales cortantes, ásperos, pesados y calientes</p>	<p><b>Evitar:</b> Problemas en la piel, choque eléctrico, quemaduras, cortes y raspaduras.</p>
			
Ojos	Lentes de seguridad	<p>En trabajos donde haya presencia de polvos y neblinas En trabajos con soldadura y en operaciones donde haya presencia de metales fundidos, radiaciones o luminosidad.</p>	<p><b>Evitar:</b> La ceguera total o parcial y la conjuntivitis.  <b>Evitar:</b> La ceguera total, parcial y conjuntivitis</p>
			

Cara	Careta de soldar	En operaciones de soldadura	<b>Prevenir:</b> Quemaduras y radiación calorífica Quemaduras con ácidos y emanaciones gaseosas tóxicas
			
Vías respiratorias	Respirador	En lugares con presencia de partículas, gases, vapores o humos nocivos	<b>Prevenir:</b> problemas pulmonares y de vías respiratorias en general
			
Piernas y Pies	Zapatos de seguridad	En lugares con potencial penetración de puntillas y vidrios. En lugares de operaciones con soldadura, productos líquidos corrosivos.	<b>Protegen :</b> De cortes, perforaciones contra cada de objetos pesados, calor, penetración de puntillas metálicas, plásticas o de madera y vidrios
			
Cuerpo	Arnés para tórax	En lugares donde se realice trabajos en altura	Riesgo de caída libre.
			

Fuente: Propia

## **4.2.2. Programa de señalización ambiental y seguridad**

### **4.2.2.1. Introducción**

La señalización ambiental y de seguridad es uno de los instrumentos de gestión que se incorporará como parte del manejo ambiental, durante sus etapas de construcción, operación y abandono. Este programa ha sido elaborado usando como referencia las normas nacionales para la señalización (Norma Técnica Peruana NTP 399.010).

### **4.2.2.2. Objetivos**

- Dar a conocer, mediante señales de seguridad, la información para la prevención de accidentes, cuidado del medio ambiente, protección, riesgos o peligros a la salud y facilitar la evacuación de emergencia.
- Concientizar al personal de tomar una actitud preventiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto de obra.
- Definir los tipos y localización de las diferentes señales a utilizar durante las etapas de del proyecto.
- Informar y prevenir en torno a la protección en materia de seguridad y medio ambiente al personal interno, externo, transeúnte o público en general.

### **4.2.2.3. Consideraciones técnicas para la señalización**

La señalización ambiental tiene los siguientes estándares que se tienen que seguir.

- Debe ser visible de día y de noche, para lo cual se utilizará materiales reflectantes.
- Mostrar mensajes simples, breves y concisos usando letras grandes.
- Usar colores que permitan visualizar el mensaje.
- Dimensiones que faciliten su lectura.

#### **4.2.2.4. Criterios para la implementación de la señalización**

Para la señalización de los accesos y de los frentes de trabajo se seguirán las siguientes recomendaciones.

- El material debe resistir las inclemencias del tiempo.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión. Para ello se usarán colores fosforescentes o material fluorescentes.
- Las señales se pondrán a una altura y en una posición apropiada con relación al ángulo visual, tomando en cuenta los obstáculos.
- El diseño de las señales se realizará teniendo como base la norma Técnica Peruana NTP 399.010 “Señales de Seguridad” en donde se indican los colores y las reglas que se deben tomar en cuenta para el diseño de señales de seguridad.
- La señalización será clara y sencilla, evitándose detalles innecesarios para su comprensión y cuidando que no sean distractores visuales.
- Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes, trabajadores y público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- El personal de obra, la población involucrada en el área de influencia del proyecto y los usuarios de la vía están en la obligación de respetar la señalización implementada.

#### **4.2.2.5. Colores de las señales de seguridad y ambiental**

Los colores de seguridad están indicados en el cuadro N°. 5. 17 donde se presenta el color y su significado. Las características colorimétricas y fotométricas de los materiales deben ser acorde a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010.

TABLA N° 5. 17 Equipos de protección personal colores de seguridad

Color de Seguridad	Significado u objetivo	Ejemplo de uso
<b>Rojo</b>	Prohibición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de Prohibición</li> <li>• Señal de Parada</li> <li>• Parada de Emergencia</li> </ul>
<b>Azul (1)</b>	Obligación	Señal de obligación de uso de equipo de protección personal.
<b>Amarillo</b>	Precaución, riesgo de peligro	Precaución de obstáculos. Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, riesgos tóxicos, etc.)
<b>Verde</b>	Informaciones de emergencia/conservación ambiental	Rutas de escape Salidas de emergencia
(1) El azul es considerado un color de seguridad solamente si se utiliza en la figura con forma circular		







Fuente: Propia





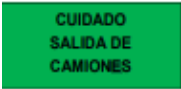
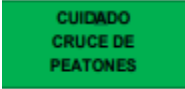
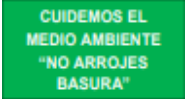
Los colores de contraste a emplear para resaltar más los colores de seguridad fundamental son:

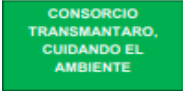
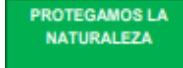
- El blanco, como contraste para el rojo, azul y verde
- El negro, como contraste para el amarillo.

Se presenta a continuación algunas de las señalizaciones de seguridad y ambiental que se implementarán en las actividades constructivas, de operación y abandono del proyecto.

TABLA N° 5. 18 Señales de seguridad

Significado o de la señal	Señal de seguridad	Etapa	Ubicación
Extintor		Construcción/operación/abandono	Frente de trabajo de
Prohibido hacer fuego abierto		Construcción/abandono	Frente de trabajo de
Prohibido el ingreso		Construcción/operación/abandono	Lugares restringidos
Atención riesgo eléctrico		Construcción/operación	Área de generadores eléctricos/ torres de la línea de transmisión de
Riesgo de descargas eléctricas		Construcción/operación	Área de generadores eléctricos/ torres de la línea de transmisión de
Atención riesgo de accidentes		Construcción/operación/abandono	Torres de la línea de transmisión subestaciones eléctricas

<b>Cuidado hombres trabajand o</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo
<b>Frente de trabajo</b>		Construcción/operación/aban dono	Frente de trabajo y subestaciones eléctricas
<b>Uso obligatori o de protección auditiva</b>		Construcción/operación/aban dono	Frente de trabajo y subestaciones eléctricas
<b>Uso obligatori o de botas aislantes</b>		Operación	Subestaciones eléctricas
<b>Cruce de peatones</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo
<b>Salida de camiones</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo
<b>Manejo de residuos</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo

<b>Conserv. ambiental</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo
<b>Conserv. ambiental</b>		Construcción/abandono	Frente de trabajo

Fuente: Propia

### 4.2.3. Residuos Sólidos

#### 4.2.3.1. Objetivos

El objetivo general es definir los procedimientos y planificar las actividades relacionadas con el manejo adecuado de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de minimizar los riesgos al ambiente, la salud de los trabajadores y la de las poblaciones involucradas.

Los objetivos específicos son:

- Reducción de la generación de residuos a través de buenas prácticas operacionales.
- Promover el reúso y reciclaje en las operaciones.
- Disponer en forma segura los residuos que no puedan ser reciclados, de tal manera de no causar daños a la salud y al ambiente

#### 4.2.3.2. Registro de residuos a generarse

La identificación y clasificación de los residuos a generarse en el proyecto se efectuará en consideración del artículo 27° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Durante la ejecución del proyecto específicamente durante las actividades de construcción y abandono, es necesario identificar los residuos que se generan y analizar las alternativas de tratamiento y disposición final. Es importante destacar que el inventario de los tipos y cantidades de

residuos deberá actualizarse periódicamente y definir con antelación los requerimientos de tratamiento y disposición final de los mismos.

TABLA N° 5. 19 Principales residuos generados en el proyecto según el área generadora

RESIDUOS SÓLIDOS		ÁREA O ACTIVIDAD GENERADORA	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
Residuos No Peligrosos	Concreto simple y armado	Construcción de obras civiles	X	
	Prefabricados de arcilla recocida (ladrillos, blocks etc.)		X	
	Mortero		X	
	Otros residuos de material de construcción		X	
	Papelería en general	Oficina de obra SSHH, aulas, oficinas administrativas	X	X
	Residuos de plásticos (envases de bebidas, otros)			
	Residuos orgánicos	Aulas	X	X
	Madera (listones, triplay, otros)	Almacén general	X	
	Cartón		X	
	Chatarra (clavos, alambres, otros)	Áreas de mantenimiento	X	
	Cilindros de metal de insumos no peligrosos.		X	
	Restos de asfalto	Construcción de obras civiles	X	
Residuos Peligrosos	Material de construcción contaminado con aceite	Construcción de obras civiles	X	
	Papeles (sacos de papel), cartones y/o madera contaminados con insumos químicos	Almacén general	X	
	Papeles (sacos de papel), cartones y/o madera contaminados aceite y/o grasa	Áreas mantenimiento	X	
	Material de oficina (tampones, lapiceros, tinta para tampones, plumones)	Oficinas administrativas	X	X

Indumentaria del personal con, aceite y/o grasa.	Mantenimiento	X	
Trapo industrial contaminado con aceite y/o grasa.		X	
Cilindros y bidones de plástico con insumos químicos		X	X
Envases de plásticos y metálicos (de pinturas, barnices, otros)		X	X
Fluorescentes		X	X
Baterías, pilas		X	
Cartuchos de tintas de impresora y toners	Impresión	X	X
Suelos contaminados con aceites, y/o grasas	Mantenimiento	X	
Residuos de aceites y grasas (derrames)	Mantenimiento	X	

Fuente: Propia

#### 4.2.3.3. Procedimiento para el manejo de residuos sólidos

Los procedimientos establecidos para la segregación, almacenamiento intermedio, transporte y disposición de residuos, son de cumplimiento obligatorio para todo el personal.







En general, la gestión de los residuos, como parte del cumplimiento de la legislación aplicable, será de responsabilidad del contratista, quien supervisará la gestión y adecuado manejo de los residuos.

Los depósitos para residuos sólidos se ubicarán en las áreas de trabajo y de almacenamiento, para fomentar la disposición apropiada y no dispersarlos sobre el suelo; estos depósitos estarán distribuidos en todas estas áreas. Se segregará los residuos sólidos, de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, para lo cual se colocarán recipientes o contenedores con tapa para evitar que los residuos no sean expuestos a la intemperie (lluvias y sol), evitando

la generación de vectores infecciosos que atenten contra la salud del personal de obra y la población local.

Los residuos de construcción provenientes de las actividades de movimiento de tierras serán acondicionados en las áreas de trabajo temporalmente para ser luego transportados a un lugar de disposición final autorizado. Los permisos serán gestionados previamente por la empresa contratista.

TABLA N° 5. 20Clasificación por colores de los recipientes para residuos sólidos, etapa construcción y operación

COLOR DEL RECIPIENTE	ALMACENAJE
Amarillo 	Piezas metálicas.
Azul 	Papeles y cartones.
Blanco 	Plástico (bolsas y envases plásticos, cubiertos descartables, etc.)
Verde 	Vidrio (botellas, vasos y cualquier vidrio que no contenga insumos peligrosos).
Marrón 	Residuos orgánicos, restos de la preparación de alimentos, de comidas, de jardinería, virutas de madera, aserrín o similares.
Rojo 	Residuos peligrosos (pilas, baterías, toners, envases de aerosoles, recipientes de pinturas, cartuchos de tintas de impresoras, filtros usados de equipos, residuos semi-sólidos, etc.).

Fuente: NTP 900.058-2005: Gestión Ambiental. Gestión de Residuos.  
Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos.

Se emplearán cilindros de metal o plástico con tapa, dependiendo de las características de los residuos, rotulados de acuerdo al color, para su identificación.

#### **4.2.3.4. Recolección y transporte de residuos**

La recolección de los residuos generados en las actividades del proyecto se realizará según sea necesario. De acuerdo a la naturaleza de residuos generados, éste será tratado, reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. El transporte de residuos al lugar de disposición final se realizará por una EPS-RS registrada ante DIGESA y autorizada por la respectiva Municipalidad.

Se consideran las siguientes medidas:

- Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas y aceites serán confinados en recipientes rotulados y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuo con otros de carácter combustible o inflamable.
- Se asegurará que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos generados hasta el lugar de su disposición final.
- Durante el transporte, se utilizarán vías seguras y se evitará la pérdida o dispersión de los residuos recolectados.

#### **4.2.3.5. Disposición final**

Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán transportados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado. En todos los casos se cumplirá estrictamente lo que establece el Reglamento de Residuos Sólidos. Los residuos industriales no peligrosos, tales como plásticos, vidrios y metales, maderas, fierros (que no contenga sustancias tóxicas) serán recolectados en envases rotulados, a fin que sean reutilizados o reciclados; y podrían ser comercializados

#### **4.2.3.6. Efluentes líquidos**

Cabe indicar que debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales, además el mantenimiento y lavado de vehículos será realizado en los autoservicios autorizados,

ubicados en las localidades cercanas a los frentes de trabajo. Para el manejo de efluentes líquidos domésticos a generarse durante la construcción de las obras, se ha previsto la instalación de un baño portátil en suficientes cantidades para los trabajadores de este proyecto.

#### **4.2.3.7. Implementación de baños portátiles**

Para la etapa de la construcción se utilizarán baños portátiles para el personal que realizará este proyecto. Estos baños químicos portátiles cumplen con las más estrictas normas mundiales de calidad e higiene, y su funcionamiento es totalmente autónomo.

### **4.3. PLAN DE CIERRE O ABANDONO**

El Plan Cierre comprende las acciones más adecuadas con el objetivo de recuperar las áreas que haya sido afectadas y que no se constituyan en un peligro potencial para la vida de los ecosistemas existentes en la zona.

#### **4.3.1. Objetivos**

- Determinar las actividades de limpieza, desmontaje y retiro de estructuras como aquellas de cemento para su disposición final.
- Restaurar el área de intervención con la finalidad de devolver las condiciones iniciales antes de ser intervenida con la finalidad de establecer nuevas proyecciones del área asignada por la autoridad regional o municipal.

#### **4.3.2. Procedimientos a seguir durante el Plan de Cierre Infraestructura**

- Desmontaje de las estructuras temporales.
- Se realizará el desmontaje de instalaciones eléctricas y auxiliares.
- La disposición final de residuos sólidos estará a cargo de una empresa autorizada.

- En esta etapa se considera las actividades que se realizarán para el cierre, definiendo las medidas de mitigación en el siguiente cuadro:

TABLA N° 5. 21 Medidas de mitigación en la etapa de cierre

ASPECTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES IMPACTANTES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Residuos Sólidos producto de las actividades de limpieza del terreno.	Retiro de suelo contaminado con productos químicos Remoción de concreto derramado en obra	Disposición adecuada de los residuos sólidos hacia un relleno autorizado.
Material Particulado generado por el movimiento de tierras y la limpieza del terreno.	Eliminación de desmontes Transporte de materiales sobrantes	Humedecimiento permanente del terreno para evitar la dispersión de partículas.
Ruido provocado por el desmontaje de los equipos.	Desmovilización de maquinaria y equipos	Instrucciones para el personal en el uso permanente de protectores auditivos. Cercar el área de trabajo para disminuir la perturbación.

Fuente: Propia

#### 4.3.3. Medidas de Cierre de la Etapa de Construcción.

##### - Instalaciones Temporales

En el proceso de desmantelamiento, los contratistas deberán hacer el levantamiento y demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a las áreas de disposición de material excedente.

Los materiales de desechos deberán ser llevados a las áreas destinadas para su almacenamiento y posterior disposición final en el rellano sanitario. El área utilizada debe quedar limpia de residuos sólidos. El Contratista está obligado a recuperar suelos si en el área de patio de máquinas, ha existido derrame de aceites y grasas, para lo cual se recomienda el retiro de una capa de suelo de 10 a 15 cm. de profundidad, para que luego sea encapsulado y depositado en forma adecuada en el relleno sanitario o contratar a una empresa que brinde los

servicios de tratamiento del suelo contaminado. Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados, deberán trasladarse a las áreas de disposición de material excedente.

- **Áreas de Disposición de Material Excedente**

El lugar de disposición de materiales excedentes será readecuado a su entorno, de manera que guarde armonía con la morfología existente, efectuando luego la velación y re vegetación, promoviendo la estabilidad y el acceso a la vida silvestre y humana.

## 5. CONCLUSIONES

- El resultado obtenido del análisis de Impacto ambiental mediante la Matriz de Leopoldo es de -688,-616,-875 respectivamente para cada módulo, las cuales califica al desarrollo del proyecto a través de sus distintas partidas obteniendo un valor de impacto negativo ya que modifica las condiciones naturales en la cual se va a desarrollar el proyecto.
- Los impactos negativos más resaltantes es parte del deterioro paisajístico de la zona además de los trabajos de excavación y eliminación de material precedente de excavaciones y desmonte generados en el proyecto; por eso se han planteado algunas medidas mitigadoras para hacer que estos impactos no afecten severamente al área del proyecto así también a la población cercana.
- Entre sus impactos negativos tendremos ruidos que será mitigado con un correcto horario de trabajo además contar don maquinaria y equipamiento en buenas condiciones para reduzca este tipo de impacto.
- Los mayores impactos del Proyecto, se presentan durante la etapa de construcción, en particular, sobre elementos del medio físico y biótico: suelos, aire, vegetación y paisaje. Para el cual se han presentado medidas de mitigación que minimice la acción impactante de estas actividades.
- Finalmente, esta obra ayudará a que la población del distrito de Pomalca pueda tener un lugar donde realizar actividades recreativas, culturales y deportivas así también con el desarrollo de este proyecto la actividad económica en la zona se incrementará por la mayor concurrencia de población que hará uso de las instalaciones del proyecto.

---

**ANEXO N° 6 MATRIZ DE  
LEOPOLD**

---

---

**ANEXO N° 7 PRESUPUESTO  
EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL.**

---

---

**ANEXO N° 8 MEMORIAS DE  
CÁLCULO**

---

---

**ANEXO N° 9 MEMORIAS  
DESCRIPTIVAS**

---

---

**ANEXO N° 10**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

---

---

**ANEXO N° 11 PLANTILLA DE  
METRADOS**

---

---

## **ANEXO N° 12 PRESUPUESTOS**

---

---

**ANEXO N° 13 ANÁLISIS DE  
PRECIOS UNITARIOS.**

---

---

**ANEXO N° 14 FÓRMULAS  
POLINÓMICAS**

---

---

**ANEXO N° 15 RELACIÓN DE  
MATERIALES**

---

---

**ANEXO N° 16 EQUIPAMIENTO  
MÍNIMO**

---

---

**ANEXO N° 17 CÁLCULO DE  
GASTOS GENERALES.**

---

---

**ANEXO N° 18 CÁLCULO DEL  
BOTADERO**

---

---

## **ANEXO N° 19 CRONOGRAMAS**

---

---

## **ANEXO N° 20 PLANOS**

---