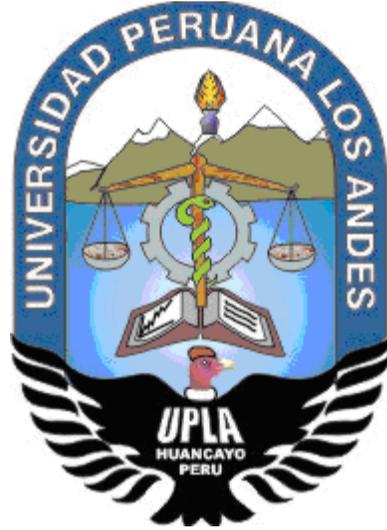


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN EN LA I.E. JUAN
HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA HUANCAYO DEL DISTRITO DE
LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNÍN”**

PRESENTADO POR:

Bach. GODIÑO BARZOLA, Franco Steven

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2020

Dr. CASIO AURELIO TORRES LÓPEZ
PRESIDENTE

ING: CHRISTIAN MALLUPOMA
REYES

ING: JULIO FREDY
PORRAS MAYTA

ING: VLADIMIR ORDOÑEZ
CAMPOSANO

MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

A Dios, a mi madre porque da aliento en cada paso que doy en la carrera, mi familia por ser el principal impulso para que nunca pueda decaer como persona, profesional y aprender de mis errores para ser capaz de levantarme y así alcanzar el éxito de mi vida. A mi Esposa e Hija, por siempre estar en mis días de alegría inclusive en los momentos y situaciones más difíciles, siempre dando aliento y ayuda.

Bach. GODIÑO BARZOLA, Franco Steven

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino, a aquellas personas que han sido el soporte fundamental durante todo este periodo de estudio en la Universidad. A mi familia por sus consejos y empujarme a salir adelante.

Agradezco a mis colegas del aula y amistades de la carrera, quienes me impulsaron el día a día a seguir esforzando, entablando conocimientos y compitiendo uno a uno para ser un profesional capaz.

Bach. GODIÑO BARZOLA, Franco Steven

TABLA DE CONTENIDOS

v

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.1. Problema General	6
1.2.2. Problemas Específicos	6
1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
1.4.1. Justificación Social o Práctica	8
1.4.2. Justificación Metodológica	8
1.5. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	8
1.5.1. Delimitación Espacial	8
1.5.2. Delimitación Temporal	9
1.5.3. Delimitación Económica	9
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	10
2.1. ANTECEDENTES	10
2.1.1. Antecedentes Internacionales	10
2.1.2. Antecedentes Nacionales	12
2.2. BASES TEÓRICAS	14
2.2.1. Proyecto	14
2.2.2. Inversión	15
2.2.3. Inversión Publica	15
2.2.4. Proyecto de Inversión Pública	15
2.2.5. Obra Publica	16
2.2.6. Topografía General	16
2.2.7. Instalaciones eléctricas y mecánicas	17
2.2.8. Cargas	17

2.2.9.	Diseño Sismoresistente _____	18vi
2.2.10.	Suelos y cimentaciones _____	18
2.2.11.	Concreto Armado _____	19
2.2.12.	MINEDU – Normas técnicas de diseño para centros educativos urbanos – educación primaria – educación secundaria (1983): _____	19
2.2.13.	MINEDU – Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular - Primaria y Secundaria (2006) _____	19
2.2.14.	MINEDU – Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Primaria y Secundaria (2009) _____	20
2.2.15.	Costos y Presupuestos en Edificaciones _____	20
2.2.16.	Diseño en Concreto Armado _____	21
2.3.	MARCO CONCEPTUAL _____	21
2.4.	SISTEMA DE HIPÓTESIS _____	30
2.4.1.	Hipótesis General _____	30
CAPÍTULO III	METODOLOGÍA _____	31
3.1.	DISEÑO METODOLÓGICO _____	31
3.1.1.	Tipo de Estudio _____	31
3.1.2.	Nivel de Estudio _____	32
3.1.3.	Diseño del Estudio _____	32
3.2.	UNIDAD DE ANÁLISIS _____	32
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA _____	32
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS _____	33
3.5.	PROCEDIMIENTO _____	34
CAPÍTULO IV	DESARROLLO DEL INFORME _____	35
4.1.	RESULTADOS _____	35
4.1.1.	Datos Generales del Proyecto _____	35
4.1.1.1.	Nombre de la Obra _____	35
4.1.1.2.	Ubicación _____	35
4.1.1.3.	Información de la Institución Educativa _____	37
4.1.1.4.	Descripción de la Obra _____	37
4.1.1.5.	Modalidad de ejecución _____	40
4.1.1.6.	Plazo de ejecución _____	40
4.1.1.7.	Presupuesto Total _____	40

4.2. PROCESO CONSTRUCTIVO	41vii
4.2.1. Arquitectura	41
4.2.2. Estructuras	45
4.2.3. Instalaciones Sanitarias	56
4.2.4. Instalaciones Eléctricas	59
CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	69

<i>Figura 1. Ubicación de la Provincia de Tarma en el Departamento de Junín.....</i>	36
<i>Figura 2. Ubicación del Distrito La Unión en la Provincia de Tarma</i>	36
<i>Figura 3. Espectro de Aceleración Sísmica.....</i>	47
<i>Figura 4. Calculo Estructural de Eje A.....</i>	49
<i>Figura 5. Calculo Estructural de Eje B.....</i>	49
<i>Figura 6. Diagrama de Reacciones Carga Muerta (Ton) – Eje A.....</i>	51
<i>Figura 7. Diagrama de Reacciones Carga Muerta (Ton) – Eje B.....</i>	51
<i>Figura 8. Diagrama de Reacciones Carga Viva (Ton) – Eje A</i>	52
<i>Figura 9. Diagrama de Reacciones Carga Viva (Ton) – Eje B.....</i>	52
<i>Figura 10. Diagrama de Envolvente de Momentos (ton-m) – Eje A</i>	53
<i>Figura 11. Diagrama de Envolvente de Momentos (ton-m) – Eje B</i>	54
<i>Figura 12. Desplazamientos Máximos (cm) Menores al Límite Permisible Otorgado por la NTE-030.....</i>	55

Lista de Tablas

Tabla 1. Monto de Presupuesto Total de Proyecto de Inversión para Ejecución de Obra	41
Tabla 2. Arquitectura – Función Administrativa	43
Tabla 3. Arquitectura – Función Educativa.....	43
Tabla 4. Arquitectura – Función Servicios.....	44
Tabla 5. Arquitectura – Función Circulación.....	44
Tabla 6. Arquitectura – Función Áreas Libres	45

RESUMEN

El trabajo de suficiencia profesional se planteó ¿De qué manera el proceso constructivo de la ejecución de la obra “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA-JUNIN”; cumple con los estándares técnicos normativos vigentes en infraestructura educativa?, y cuyo objetivo general fue: Determinar de qué manera el proceso constructivo de la ejecución de la obra “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN”, cumple con los estándares técnicos normativos vigentes en infraestructura educativa.

El tipo de estudio fue el básico, de nivel descriptivo y diseño es observacional no experimental; la población estuvo conformada conformado por toda la infraestructura física de la institución educativa.

Producto del estudio se concluye que el proceso constructivo de la ejecución de la obra ha logrado cumplir los estándares técnicos normativos en infraestructura educativa por cada uno de sus especialidades como son estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, teniendo en cuenta que una buena infraestructura educativa, es el soporte físico del servicio educativo y contribuye al mejoramiento de la calidad en la educación.

Palabras claves: Ejecución, estándares técnicos normativos, infraestructura.

ABSTRACT

The work of professional sufficiency was raised in what way the constructive process of the execution of the work "IMPROVEMENT OF THE SECONDARY EDUCATION SERVICE IN THE I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA OF THE DISTRICT OF THE UNION, PROVINCE OF TARMA-JUNIN "; complies with current regulatory technical standards in educational infrastructure ?, and whose general objective was: Determine how the construction process of the execution of the work "IMPROVEMENT OF THE SECONDARY EDUCATION SERVICE IN THE I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA OF THE UNION DISTRICT, PROVINCE OF TARMA-JUNIN ", complies with the technical regulatory standards in force in educational infrastructure.

The type of study was basic, descriptive level and the design is observational, not experimental; The population was made up of the entire physical infrastructure of the educational institution.

As a result of the study, it is concluded that the construction process of the execution of the work has managed to comply with the regulatory technical standards in educational infrastructure for each of its specialties such as structures, electrical installations and sanitary installations, taking into account that a good educational infrastructure, it is the physical support of the educational service and contributes to the improvement of the quality of education.

Keywords: xecution, regulatory technical standards, infrastructure.

INTRODUCCIÓN

La Inversión Pública representa un factor muy importante para el crecimiento económico de un país, sobre todo para países en vías de desarrollo, como es el caso de Perú, por ello es que nace la necesidad de un buen control en dichas inversiones, ya que de lo contrario serían sobredimensionadas y los recursos podrían ser mal destinados.

Frente a ello, el presente trabajo tiene como objetivo en evaluar el proceso constructivo llevado a cabo en la ejecución de la obra “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN” para cada uno de sus especialidades como son estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, durante el desarrollo de la obra, con el fin de determinar el cumplimiento de los estándares técnicos normativos vigentes establecidos por el sector en infraestructura educativa.

Es necesario resaltar que infraestructura educativa, es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por edificaciones, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, mobiliario y equipamiento. Además, tienen criterios normativos para la construcción y distribución de los espacios escolares, que

buscan satisfacer requerimientos pedagógicos y aportar el mejoramiento de la calidad en la educación.

El desarrollo del presente capítulo consta de cuatro capítulos, en primer lugar, se tiene el planteamiento del problema, donde se explica el origen de esta propuesta, y a partir de ello se plantean los objetivos. En segundo lugar, se tiene el marco teórico, donde se puede encontrar una explicación de otras investigaciones que tienen el mismo tema, las bases teóricas, y las definiciones de términos básicos en un glosario, además planteará la hipótesis y las variables que servirán de indicadores. En tercer lugar, se desarrolla la metodología, donde se define el diseño metodológico y los métodos de recolección de datos. En cuarto lugar, se efectúa el desarrollo y los resultados, donde se muestra de manera detallada los resultados obtenidos. Por último, se presentarán la discusión, las conclusiones y recomendaciones que demostrarán si se cumplió con la hipótesis previamente planteada

Bach. GODIÑO BARZOLA, Franco Steven

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales brechas sociales que se presenta en el Perú, consiste en el inadecuado servicio de educación, frente a ello, el Ministerio de Educación orienta y apoya toda actividad que vaya en beneficio del mejoramiento y ampliación de las Instituciones Educativas, a fin de que los estudiantes tengan espacios adecuados y seguros donde puedan mejorar sus aprendizajes. En ese sentido mediante el Proyecto de Inversión “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN”, busca contribuir al cierre de esa brecha.

El principal problema que presenta la institución educativa, es la inadecuada prestación del servicio educativo se relaciona con la falta de una infraestructura adecuada, que no cumple con los estándares normativos, es por ello que se interviene a través de un proyecto de inversión, elaborándose y aprobándose el expediente técnico que permita proseguir con la ejecución física de la obra en el mejoramiento de la infraestructura educativa, ya que este es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por edificaciones, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, tal como lo sostiene el

Ministerio de Educación (Minedu, 2011). Es por ello con el presente trabajo se pretende evaluar el proceso constructivo por cada uno de sus especialidades como son estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, a fin de determinar el cumplimiento de los estándares técnicos normativos vigentes establecidos por el sector en infraestructura educativa, que buscan satisfacer requerimientos pedagógicos y aportar el mejoramiento de la calidad en la educación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Lo que ha generado el planteamiento del problema general y específicos detallados a continuación:

1.2.1. Problema General

¿De qué manera el proceso constructivo de la ejecución de la obra MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN; cumple con los estándares técnicos normativos vigentes en infraestructura educativa?

1.2.2. Problemas Específicos

✓ ¿De qué manera se realizó el diseño y proceso constructivo de las estructuras?

✓ ¿De qué manera se realizó el proceso de construcción de las Instalaciones Sanitarias?

✓ ¿De qué manera se realizó el proceso constructivo de las Instalaciones Eléctricas?

1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

En función al planteamiento del problema identificado en el presente estudio, se busca determinar los objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo General

Determinar de qué manera el proceso constructivo de la ejecución de la obra MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN, cumple con los estándares técnicos normativos vigentes en infraestructura educativa.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Establecer y explicar el diseño y proceso constructivo de las estructuras.
- b) Establecer y explicar el proceso de construcción de las instalaciones sanitarias.

- c) Establecer y explicar el proceso constructivo de las instalaciones eléctricas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación Social o Práctica

Se contribuirá al conocimiento del ámbito local y regional mediante la evaluación del proceso constructivo con el cumplimiento de los estándares técnicos normativos vigentes, constituyéndose en una alternativa para el crecimiento y calidad educativa.

1.4.2. Justificación Metodológica

Las técnicas y métodos utilizados en la evaluación del proceso constructivo, debe de servir para realizar otras evaluaciones en otras obras similares y en espacios diferentes.

1.5. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

1.5.1. Delimitación Espacial

Nuestro estudio se realizará en la institución educativa I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA, la cual cuenta con la siguiente ubicación:

- Región Natural : Sierra
- Región : Junín

- Provincia : Tarma
- Distrito : La Unión
- Centro Poblado : Leticia
- Dre/Ugel : Ugel - Tarma
- Altitud : 3,520 m.s.n.m.

1.5.2. Delimitación Temporal

La investigación referirá sus alcances temporales a los hechos evidenciados durante el periodo de los años 2018 – 2019, teniéndose como base la ejecución de la obra: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN.

1.5.3. Delimitación Económica

Los gastos que involucre el desarrollo del presente trabajo serán cubiertos por el investigador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Ojeda (2011), en su tesis denominada “El aporte de la Política No. 5 – Mejoramiento de la Infraestructura Física y Equipamiento de las Instituciones Educativas- en la Gestión del Plan Decenal de Educación para el Fortalecimiento Pedagógico de los Establecimientos Fiscales del Ecuador” tesis presentada para obtener el Diplomado Superior en Evaluación de la Gestión Pública en el Instituto de Altos Estudios Nacionales de Quito, Ecuador, concluye que las infraestructuras de los centros educativos, fueron creadas al lado de juicios que no estuvieron orientados de equidad y calidad, sin tecnología ni justicia. Por lo que se ha dado un avance importante en esta área, pues ahora cuenta con parámetros según norma, que están claros y con contrataciones legales.

Castillo (2013), en su tesis denominada “Diseños Estructurales y Presupuesto de Aulas Escolares para la Institución Educativa Carmen de Tonchala Ubicada en el Corregimiento Carmen de Tonchala en el Área Metropolitana de San José de Cúcuta” de la Universidad Francisco de Paula Santander para obtener el título de Ingeniero Civil, determina los criterios

necesarios para el funcionamiento adecuado de la institución, por medio de una evaluación del estado actual cumpliendo los requerimientos de la NTC 4595 y NTC 4596. igualmente, se realizó la topografía y el estudio de suelos del terreno teniendo en cuenta el artículo A.2.4 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el diseño arquitectónico y estructural del área cumpliendo todos los requisitos de diseño y construcción sismo resistente de los títulos A, B, C de la norma.

Guerrero (2014), en su tesis denominada “Remodelación y ampliación de la escuela pre primaria y primaria, aldea Azacualpilla, Palencia, Guatemala” de la Universidad San Carlos de Guatemala para optar el título profesional de arquitecto, tiene como objetivo proponer una solución de diseño arquitectónico que albergue a la población estudiantil de la comunidad de Azacualpilla, municipio de Palencia, departamento de Guatemala, con las condiciones adecuadas para desarrollar la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos. Con base en el Manual para el diseño de Instituciones Educativas del Ministerio de Educación, se analizó y observó el estado actual de las instalaciones de la Escuela, el cual llevó a la conclusión de fomentar un proyecto de diseño para esta comunidad, que cuente con las características esenciales para poder desarrollar las actividades pedagógicas que instruyan a los alumnos de una forma ética y moral, los cuales puedan atribuir a que los niños puedan desarrollarse como personas productivas para su país.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Guzmán (2015), en su investigación “Aseguramiento y Control de Calidad de los Elementos de Concreto en la obra “Mejoramiento y ampliación de los Espacios Educativos para la Institución Educativa Primaria Secundaria Sara A. Bullón N° 10110, en el Distrito de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque”, nos señala que en la construcción de Obras Civiles en el Perú en las obras Públicas no siguen un alineamiento estricto de Aseguramiento y Control de Calidad dando por ello al realizar el presente proyecto en la Obra del Colegio Sara A. Bullón de Lambayeque se desarrollará el Aseguramiento y Control de Calidad de los elementos de Concreto explicando un Sistema de Gestión de la misma para garantizar la duración máxima de tiempo de servicio, registros, satisfacción al Cliente {Entidad} y obtener mejora continua en cuanto a Obras similares.

Chávez (2016), en su investigación “Mejoramiento de la Infraestructura Educativa Inicial Huaca de Barro para Fortalecer su Servicio Educativo, Distrito Morrope Lambayeque-2016”, de la Universidad Cesa Vallejo, Chiclayo, Lambayeque para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, tiene como objetivo general la optimización de la infraestructura educativa para aumentar el servicio pedagógico del distrito Morrope, Lambayeque 2016, llegando a la conclusión de que una vez efectuado los planos, especificaciones técnicas y metrados, debería facilitarse la elaboración del compromiso entre de la normativa

vigente dentro del proyecto, por intermedio de esta se debe ultimar y dejar dispuesto para la puesta en marcha, aprobación, con todas las instalaciones correspondientes incluido equipamiento.

Lalangui (2017), en su investigación “Diseño Estructural de Módulo Educativo Nivel Primaria y Secundaria en Zona de Alto Riesgo Sísmico – Lambayeque”, de la Universidad Cesa Vallejo, Chiclayo, Lambayeque para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, tiene como objetivo en realizar el diseño estructural de módulo educativo nivel primaria y secundaria en zona de alto riesgo sísmico en la Institución Educativa 11517 - Santa Ana – Tután – Lambayeque, concluyendo que el diseño de módulo educativo es de suma importancia para la institución educativa SANTA ANA TUMÁN, ya el centro educativo cuenta con un innumerable número de necesidades en cuanto a infraestructura educativa, las cuales se pueden combatir con nuevos diseños que garanticen la seguridad para la población y servicio.

Terrones (2017), en su investigación “Diseño del Mejoramiento y Ampliación del Servicio Educativo en la I.E. N°80077 Alcides Carreño Blas – Provincia de Trujillo – Departamento de La Libertad”, de la Universidad Cesa Vallejo - Trujillo para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, tiene como objetivo en realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del servicio educativo en la I.E. N° 80077 Alcides Carreño Blas, para determinar si cumple con las

normas de sismo resistencia, de concreto armado y de estructuras metálicas; teniendo en cuenta la calidad y los costos, concluyéndose que la estructura se ha diseñado orientando las cargas de viento, cargas muertas y sobrecargas de la cobertura hacia las columnas, estas transmiten la carga hacia las vigas y nuevamente a las columnas luego a las zapatas, la cual fue analizada con un diseño sismorresistente.

2.2. BASES TEÓRICAS

El presente estudio se enmarca en la normativa nacional e internacional que está en vigencia, que rige para el mejoramiento y ampliación de las Instituciones Educativas de nuestro país, la presente investigación se respalda en las siguientes referencias científicas- teóricas:

2.2.1. Proyecto

Un proyecto es un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto, establecido en la Norma ISO 21500.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK) dice que “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos”.

2.2.2. Inversión

Una inversión es una actividad que asigna recursos para tener un beneficio futuro, se puede clasificar de distintas maneras, en este caso es por su naturaleza del sujeto la que nos interesa, ya que puede ser inversión pública o inversión privada (PCM, 2011).

2.2.3. Inversión Publica

Inversión pública es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar bienes o servicios que se brinda a la población. (MEF, 2013). Las inversiones públicas tienen como fin mejorar la calidad de vida de la población y el desarrollo de la comunidad. A través de las inversiones públicas, las autoridades y funcionarios del Estado (esto incluye ministerios, gobiernos regionales y locales) deben responder a las necesidades de la población y, por lo tanto, a las prioridades de desarrollo local que ayuden a mejorar su calidad de vida haciendo uso responsable de los recursos financieros con que cuenta.

2.2.4. Proyecto de Inversión Pública

Un proyecto de inversión es entonces un plan en el que intervienen recursos materiales, humanos y técnicos para la realización de un objetivo que genera un beneficio económico en un determinado tiempo. En el caso de la inversión pública tiene como objetivo lograr un impacto sobre la calidad de vida

de la población, tiene su rentabilidad en el bienestar social, reflejado en el desarrollo de la población, su objetivo es crear un bien o servicio público. (MEF, 2013).

2.2.5. Obra Publica

El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) define a una obra pública como el resultado derivado de un conjunto de actividades materiales que comprenden la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos; destinadas a satisfacer necesidades públicas. Una obra pública es un proyecto de construcción promovido por el Estado que busca satisfacer alguna necesidad social. El Estado puede o no participar en la ejecución de la Obra Pública.

2.2.6. Topografía General

De acuerdo a Mercedes Farjas lo define como una ciencia en tal grado que se utilizan diferentes modelos matemáticos específicos para examinar y concordar los datos topográficos hallados en campo, comprende a la topografía y el replanteo de proyectos, los que se determinan a partir de la altimetría y

planimetría, utilizando los instrumentos necesarios para dicho trabajo (2017 pág. 5).

2.2.7. Instalaciones eléctricas y mecánicas

De acuerdo al RNE NORMA E.010- (2009): Dentro del Código nacional de Electricidad se determinan todo tipo de instalaciones eléctricas interiores – CNE. Estas normas y su cumplimiento son de carácter obligatorio, así como el cumplimiento de las indicaciones relacionadas al riesgo eléctrico. Según el propósito o tarea a realizar, se dan las especificaciones para el cálculo de la unidad de intensidad de la iluminación.

2.2.8. Cargas

Según el RNE Norma E.020 (actualizada mediante D.S. N° 002-2014 – Vivienda) Esta norma nos ofrece un soporte teórico y legal a fin de plantear un diseño sísmico- estructural funcional. La misma indica que todas las edificaciones cuando se someten a solicitaciones externas (cargas) deben estar en la capacidad de resistirlas, para lo cual se determinan combinaciones de cargas elementales con esfuerzos y deformaciones para cada tipo de material, lo que indica que, según su configuración, las estructuras no deben excederse de los parámetros indicados.

2.2.9. Diseño Sismoresistente

Según RNE Norma E.30 (actualizado mediante D.S.003-2016-Vivienda), se considera de mucha importancia la presente normatividad localizada en la RNE para elaborar un diseño sismoresistente. Esta normativa sufrió una modificación el año 2016 debido a que en los años últimos se registraron sismos y terremotos y esta normatividad surge con la finalidad de proteger la vida de las personas en caso de desastres, asegurar la permanencia y continuidad de los servicios básicos, así como, buscar el impacto mínimo en lo que se refiere a pérdidas y daños de la propiedad.

2.2.10. Suelos y cimentaciones

Según el RNE NORMA E.50 (2014), en esta norma se determina los requisitos para el estudio de mecánica de suelos, necesarios para un adecuado sistema de cimentación que permite hacer una distribución uniforme de las cargas actuantes de la edificación sobre el suelo asegurando que la obra tenga estabilidad y permanencia. Indica que:

-En toda edificación que albergue una gran cantidad de personas, se debe realizar obligatoriamente un estudio de mecánica de suelos.

-Implica a cualquier edificación que ocupe más de 500m² de área techada, sea de 1 a 3 pisos

2.2.11. Concreto Armado

Según el RNE NORMA E.60 (2014), en esta norma indica los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, pre-esforzado y simple. Para ello, los planos y las especificaciones técnicas del proyecto estructural deberán cumplir con esta Norma.

2.2.12. MINEDU – Normas técnicas de diseño para centros educativos urbanos – educación primaria – educación secundaria (1983):

Contiene las pautas, criterios, principios destinados a orientar a los planificadores y proyectistas en la programación y diseño de los espacios educativos, así como de su organización funcional. Entre las normas que se dictan son: Norma de programación arquitectónica, Norma de espacios educativos, Normas de Diseño y Norma de Confort.

2.2.13. MINEDU – Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular - Primaria y Secundaria (2006)

Proporciona criterios normativos para el diseño arquitectónico de infraestructura en la adecuación y acondicionamiento de los locales de Educación Básica Regular, para los niveles de Educación Primaria y Secundaria, que satisfagan los requerimientos pedagógicos acordes con los avances tecnológicos,

contribuyendo así al mejoramiento de la calidad educativa. Además, brinda los criterios que deben considerarse para el adecuado funcionamiento de los espacios y ambientes especializados requeridos en la infraestructura de locales de Educación Básica Regular

2.2.14. MINEDU – Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Primaria y Secundaria (2009)

Proporciona normas para el diseño en espacios educativos de los niveles de Educación Primaria y Secundaria, acordes con los avances tecnológicos y que contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa. Aborda aspectos técnicos generales de Confort térmico-acústico, Seguridad, Saneamiento, Instalaciones eléctricas.

2.2.15. Costos y Presupuestos en Edificaciones

De acuerdo a GENERO DELGADO CONTRERAS, Vol. 1, EDICIVIL, agosto 2011, Perú: El texto fue considerado en todos sus capítulos. Indica en forma clara y precisa como poder realizar el presupuesto y cuantificar la cantidad de insumos que se necesitan para poder ejecutar una partida de Proyecto de construcción, como: Cálculo de metrados de material y su explicación para una programación de proyectos.

2.2.16. Diseño en Concreto Armado

De acuerdo a Roberto Morales M., Edición 2002, Fondo Editorial ICG, Perú: Diseño de elementos estructurales y Predimensionamiento de vigas y columnas. Capítulo XI “Columnas” (pág. 66 – 84), Capítulo XII “Predimensionamiento de Vigas y Columnas” (pág. 86 – 92). Capítulo XIII “Cimentaciones” (pág. 94 – 110. Capítulo XVI “Análisis y Diseños de Losas” (pág. 131 -181).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Se ha tomado como referencia para los parámetros establecidos, al Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE que se encuentra actualizado y en vigencia

Columnas: Es un soporte vertical, de forma alargada, que permite sostener el peso de una estructura. Lo habitual es que su sección sea circular: cuando es cuadrangular, recibe el nombre de pilar.

Vigas: Es más que un elemento estructural lineal al que se le aplica cargas perpendiculares a lo largo de su eje; a tales cargas se les conoce como carga flexión. La flexión es la tendencia que presenta un elemento a arquearse como resultado de las cargas aplicadas perpendiculares a lo largo de su eje. La flexión causa que una cara del elemento se estire y la otra se contraiga. Y como los

esfuerzos de tensión y compresión ocurren en paralelo se presentan también esfuerzos cortantes. Una viga es el ejemplo más común de un elemento estructural en flexión. Es la solución más directa a los problemas estructurales más comunes de transferencia de cargas horizontales de gravedad a los elementos de carga

Losas: Las losas son elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su peralte. Las acciones principales sobre las losas son cargas normales a su plano, aunque en ocasiones actúan también fuerzas contenidas en el plano de la losa. Las losas de concreto pueden ser: macizas, aligeradas, nervada y membrana o paraboloide de revolución. El aligeramiento se logra incorporando bloques huecos o tubo de cartón, o bien, formando huecos con moldes recuperables de plástico u otros materiales. Las losas aligeradas reciben a veces el nombre de losas encasetonadas o reticulares. En algunos sistemas estructurales las losas se apoyan sobre muros o sobre vigas que a su vez se apoyan sobre columnas, mientras que, en otros, las losas se apoyan directamente sobre columnas. Las primeras reciben el nombre de losas perimetralmente apoyadas, y la segundas, el de losas planas.

Cimentaciones: Son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la

composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos.

Levantamiento topográfico: Son mediciones y recopilaciones de datos suficiente al terreno que se desea representar, a ese procedimiento se le conoce como levantamiento topográfico.

Estudio de Suelos: Es el método para determinar las características físicas, químicas, tipo de suelo según clasificación, permeabilidad, etc. Esta investigación que hace parte de la ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción de un inmueble u otro tipo de intervención

Estudio de Impacto Ambiental: Es un procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. Sus etapas son el análisis, pronóstico y medidas que se toman para que una acción en particular sea compatible con la protección del medio ambiente.

Diseño Arquitectónico: Es la disciplina que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y realización de espacios físicos enmarcado

dentro de la arquitectura. Mediante el diseño arquitectónico se planifica lo que será finalmente el edificio construido con todos los detalles, imagen de estética, sus sistemas estructurales y todos los demás sistemas que componen la obra.

Análisis Estructural: Se refiere al uso de las ecuaciones de la resistencia de materiales para encontrar los esfuerzos internos, deformaciones y tensiones que actúan sobre una estructura resistente, como edificaciones o esqueletos resistentes de maquinaria. Igualmente, el análisis dinámico estudiaría el comportamiento dinámico de dichas estructuras y la aparición de posibles vibraciones perniciosas para la estructura.

Carga Muerta: Son los componentes con un mismo peso, que se aplican a la estructura como el yeso y al material de la propia estructura. Por lo general son relativamente constantes durante toda la vida de la estructura, por lo que también se conocen como cargas permanentes. El diseñador también puede estar relativamente seguro de la magnitud de la carga, ya que está estrechamente vinculada a la densidad del material, que contiene una variante y es normalmente responsable de las especificaciones del componente.

Carga Viva o sobrecarga: incluyen todas las fuerzas que son variables dentro de un mismo ciclo. Como son la presión de los pies en la escalera de peldaños, Carga de viento, cargas en vivo y carga Viva.

Concreto armado: Es el concreto simple y sumado más el acero de refuerzo, básicamente cuando tenemos elementos que trabajaran a compresión y a tracción (tensión).

Instalaciones Sanitarias: Es el conjunto de tuberías de abastecimiento y distribución de agua, equipos de tratamiento, válvulas, accesorios, etc. Así como tuberías de desagüe y ventilación, que se encuentran dentro del límite de propiedad de edificio.

Instalaciones Eléctricas: Es un conjunto de obras e instalaciones realizadas con el fin de hacer llegar electricidad a todos los aparatos eléctricos de una casa habitación. Una instalación eléctrica es un proyecto particular de una construcción que requiere especial atención, considerando que sus procesos involucran una serie de tareas y responsabilidades específicas

Costos Directos: Son todos los gastos que estén directamente relacionados con la obra de construcción. Los costos directos incluyen: costos de la construcción del edificio, adquisición de tierra, servicios, incluyen sanitarios y alcantarillado pluvial, líneas de agua, de gas y eléctrico, nivelación del sitio, control de erosión y sedimentación, pavimento de las calles, bordillos, cunetas y aceras, etc.

Costos Indirectos: Son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil. Los costos indirectos engloban: gastos de administración, dirección técnica, organización, vigilancia, transporte de maquinarias, imprevistos, equipo de construcción, construcción de instalaciones generales, inversión publicitaria, etc.

Ingeniería estructural: Es la aplicación de los conocimientos de la Mecánica, ciencia que estudia las fuerzas y sus efectos, al arte de diseñar estructuras. Su objetivo es determinar las fuerzas internas (axiales, cortantes, momentos) y deformaciones de una estructura, sobre la base de: una forma dada de la estructura, del tamaño y propiedades del material usado en los elementos y de las cargas aplicadas.

Diseño Estructural Sismo resistente: Son los elementos y características que definen la estructura antisísmica de un edificio. Configuración del edificio. Escala. Simetría. Altura. Tamaño horizontal. Distribución y concentración de masas. Densidad de estructura en planta. Rigidez. Piso flexible. Esquinas. Resistencia Perimetral. Redundancia. Centro de Masas. Centro de Rigideces. Torsión. Periodo propio de oscilación. Ductilidad. Amortiguamiento. Sistemas resistentes.

Placas: Tienen como finalidad tomar el mayor porcentaje de fuerza sísmica a la vez que proveen a la estructura rigidez lateral, evitando desplazamientos excesivos, que pueden dañar a los elementos estructurales y no estructurales.

Momento Cortante: Es la suma de algebraica de todas las fuerzas externas que actúan en un elemento estructural.

Flector: Es una fuerza del tipo PAR que contribuye a equilibrar la rotación del sólido en un eje perpendicular a su eje y fuera de su plano.

Resistencia: es la capacidad de carga que puede soportar un elemento estructural antes de colapsar.

Rigidez: Se mide la capacidad que un elemento estructural tiene para oponerse a ser deformado. Se dice que un cuerpo es más rígido cuanto mayor sea la carga que es necesario aplicar para alcanzar una deformación dada. Analíticamente la rigidez de un elemento se expresa mediante el cociente entre la carga y la deformación que esta produce.

Carga de Viento: El viento es una masa de aire que se mueve principalmente en dirección horizontal desde un área de alta presión hasta una

con baja presión. La intensidad de esta presión se conoce como "carga de viento". El efecto del viento dependerá del tamaño y la forma de la estructura. Por ello, es necesario calcular la carga de viento para determinar el diseño y la construcción de edificios más seguros y más resistentes.

Carga Sísmica: Es un concepto utilizado en ingeniería sísmica que define las acciones que un sismo provoca sobre la estructura de un edificio y que deben ser soportadas por esta. Se transmiten a través del suelo, las estructuras adyacentes o el impacto de las olas de los maremotos.

Institución Educativa: Es un conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades públicas o por particulares, cuya finalidad será prestar educación.

Costos y Prepuestos: Los costos es el conjunto de bienes económicos, los que se expresan a través de unidades monetarias, repartidas para la elaboración de un proyecto. El presupuesto, es aquel conjunto ordenado de los costos que cuentan las partes integradas de un proyecto, las que se llevan a calcularse previamente antes de que se ejecute.

Metrados: Están constituidos por la expresión cuantificada de las partidas de los trabajos de obra que ha sido dispuesto para que sea ejecutado en un plazo

establecido. Están indicadas de acuerdo a su unidad e medida (m, m², kg, glb, unidad, ect) por partida. También es indispensable para poder fijar el presupuesto del proyecto.

Análisis Precios Unitarios: En un costo parcial, las partidas forman parte del presupuesto, estos requieren de un análisis de precios unitarios, lo que requiere para hacer cada costo y partida.

Presupuesto de la Obra: Una vez realizada las mediciones y valorizaciones correspondientes podemos saber el presupuesto de la obra que se construirá.

Fórmula Polinómica: Es una expresión matemática de los costos de un presupuesto, de los principales recursos que estén establecidos dentro del costo o presupuesto total del proyecto.

Cronograma de Obra: Es aquel diagrama que tiene como función repartir los gastos de la obra en el tiempo que está proyectado la ejecución de la obra, se debe determinar también las incidencias o restricciones que puedan concurrir como lluvia, etc. Este cronograma se elabora utilizando software, donde se muestra la ruta crítica del proyecto.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

El proceso constructivo de la ejecución de la obra MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN, cumple con todos los estándares técnicos normativos vigentes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

Los métodos que se utilizan en el presente estudio presentan las siguientes características:

3.1.1. Tipo de Estudio

El estudio es de, lo cual se detalla a continuación:

- a. **Básica:** Porque busca utilizar la teoría para la solución de problemas prácticos, es decir la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella derivan.
- b. **Cualitativa:** Porque permite comprender la realidad problemática, a través de la recolección de datos, se cuenta con un marco de referencia y no tiene una secuencia lineal.
- c. **Descriptiva:** Porque se describe de qué manera el proceso constructivo de la ejecución de la obra cumple con los estándares técnicos normativos.

3.1.2. Nivel de Estudio

Es de nivel descriptivo, porque describe la realidad del proceso constructivo de la ejecución física de la obra en infraestructura educativa.

3.1.3. Diseño del Estudio

El diseño es observacional de acuerdo al propósito del estudio, no experimental

3.2. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis está constituida por la I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA, ubicada en el Distrito de La Unión, Provincia de Tarma – Departamento de Junín.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se define a la población como el universo del fenómeno a investigar donde todas cada una de las unidades de esta tienen en común una característica, la cual es materia de estudio y dan origen a los datos investigados (Tamayo, 1997, p.60).

Entonces tomando en cuenta lo mencionado por Tamayo, para el presente estudio la población está conformado por toda la infraestructura física de la I.E.

JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA, ubicada en el Distrito de La Unión, Provincia de Tarma – Departamento de Junín.

Respecto a la muestra a tomar, (Cordova,2003) indicó que luego de definir el tipo de investigación, se tiene que determinar si se investiga el total de la población o un porcentaje de ella. Llamando al primer procedimiento Censo y al segundo Muestreo (p,3). Por lo que para esta investigación se considera una población censal, por lo que se trabaja con el 100% de la población, que es la infraestructura física de la I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA, ubicada en el Distrito de La Unión, Provincia de Tarma – Departamento de Junín.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Desde el punto de vista metodológico las técnicas son un grupo de reglas y operaciones que ayudan en la utilización de los instrumentos que apoyan al estudio en la aplicación de la metodología. Según (Torres, 2005), las técnicas de investigación suministran diversas normas para guardar un orden de las etapas de la producción científica, proporcionan herramientas y canales para el recojo y archivo de datos.

Para el análisis e interpretación de resultados obtenidos durante la investigación se tendrá que considerar los criterios técnicos conocidos y

especificación en las normas de diseño, teniendo como referencia el marco teórico se buscará que sea un proyecto de seguridad, servicio, economía y estética que cubran todas las expectativas

3.4.1. Técnica.

La técnica utilizada en el presente estudio fue la de recopilación de datos de las fuentes documentales, registros y los instrumentos fueron las fichas observación.

3.4.2. Instrumento.

El instrumento utilizado fue la información proporcionada por el expediente técnico y registros generados en la ejecución física de la obra, este instrumento sirvió para determinar si el proceso constructivo cumple con los estándares técnicos normativos establecidos por el sector.

3.5. PROCEDIMIENTO

El estudio se realizó siguiendo los procedimientos:

- ✓ Se procedió a recolectar la información actualizada que requerimos.
- ✓ Luego se procedió a procesar la información proporcionada.
- ✓ La información recolectada se organizó con la finalidad de darle un enfoque cuantitativo y cualitativo para el análisis.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL INFORME

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Datos Generales del Proyecto

4.1.1.1. Nombre de la Obra

“Mejoramiento del Servicio de Educación en la I.E. Juan Hildebrando Gonzales Cangahuala Huancoy del Distrito de La Unión, Provincia de Tarma-Junín”.

4.1.1.2. Ubicación

La obra se ubica en la I.E. Juan Hildebrando Gonzales Cangahuala Huancoy, la cual cuenta con la siguiente ubicación y localización:

Región Natural	: Sierra
Altitud	: 3,520 m.s.n.m.
Región	: Junín
Provincia	: Tarma
Distrito	: La Unión
Centro Poblado	: Leticia

Figura 1. Ubicación de la Provincia de Tarma en el Departamento de Junín

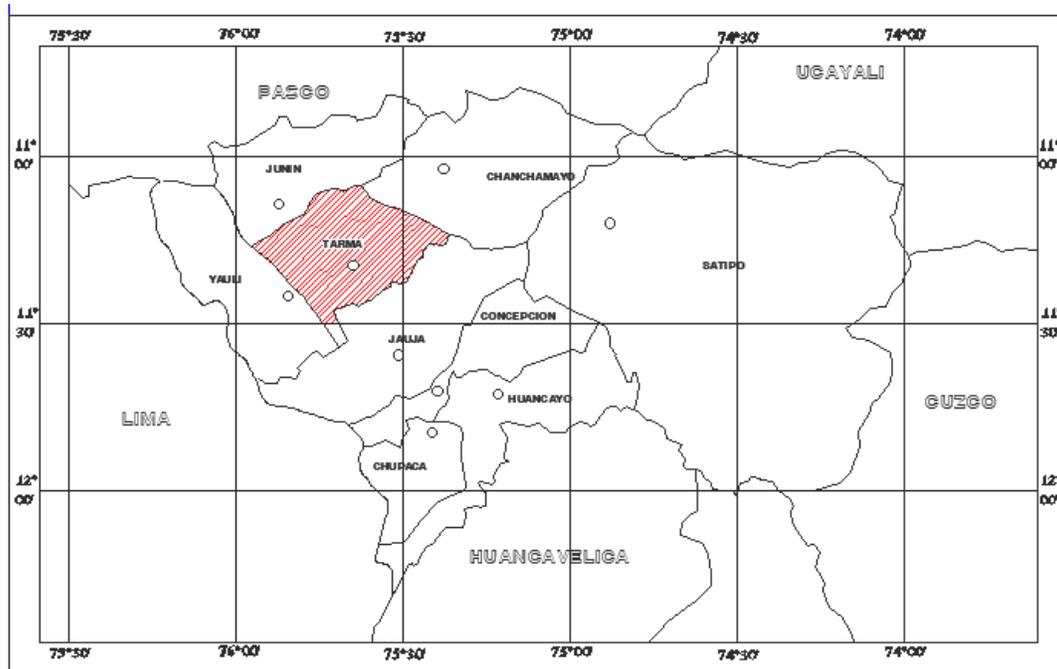


Figura 2. Ubicación del Distrito La Unión en la Provincia de Tarma



4.1.1.3. Información de la Institución Educativa

Código Modular	: 0373175
Código Local	: 246436
Jurisdicción	: Ugel - Tarma
Nivel/Modalidad	: Secundaria
Zona	: Urbana
Nómina (2015)	: 93 alumnos
Director	: 01
Docentes	: 11
Turno	: Mañana
Sexo	: Mixto

4.1.1.4. Descripción de la Obra

1. **Componente 01:** Adecuados y suficientes ambientes pedagógicos, administrativos y complementarios, que consta de la siguiente construcción:

i. Primera Planta:

✓ Modulo 1

- Aula 01 en 56.97 m²
- Aula 02 en 56.96 m²
- Aula 03 en 56.97 m²
- Servicio higiénico alumnas en 13.59 m²

- Servicio higiénico alumnos en 10.11 m2
- Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m2
- Maestranza y limpieza en 6.20 m2
- Despensa en 5.70 m2
- Sala de normas educativas en 9.62 m2
- Cocina en 17.07 m2
- Comedor cafetería en 40.10 m2
- Vestidores varones en 13.59 m2
- Vestidores damas en 13.59 m2

✓ **Modulo 2**

- Archivo en 7.51 m2
- Sala de profesores en 14.07 m2
- Dirección en 14.71 m2
- Secretaria - espera en 19.43 m2
- Sub - dirección en 14.04 m2
- Servicio higiénico damas en 4.04 m2
- Servicio higiénico varones en 3.92 m2

ii. Segunda Planta

✓ **Modulo 1**

- Aula 04 en 56.97 m2
- Aula 05 en 56.96 m2

- Aula 06 en 56.97 m²
- Servicio higiénico alumnas en 13.59 m²
- Servicio higiénico alumnos en 10.11 m²
- Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m²
- Taller multifuncional 86.46 m²

✓ **Modulo 2**

- Aula 07 en 57.16 m²
- Depósito de material educativo y deportivo en 28.42 m²

iii. Circulación y Áreas Libres

- ✓ Caja de escaleras en 79.85m²
- ✓ Pasillo de circulación en 269.92 m²
- ✓ Ingreso principal en 40.42 m²
- ✓ Atrio en 29.82 m²
- ✓ Veredas en 43.7 m²
- ✓ Losa deportiva multifuncional en 647.42 m²

2. Componente 02: Implementación de Mobiliario: Cada aula contará con mobiliario escolar nuevo, tales como carpeta, pizarra y escritorio para el docente. El SUM, AIP, CREP, también contarán con mobiliario adecuado, además de proyector multimedia, ecran;

así mismo, el comedor contará con mesas y sillas; el área administrativa contará con escritorios y equipos de cómputo.

3. **Componente 03:** Capacitación: Se realizará en tres áreas: metodología, seguridad y uso de infraestructura, valores, civismo y buenas costumbres.
4. **Componente 04:** Mitigación de Impacto Ambiental: Se mitigará el material particulado emitido con agua, se reforestará y se realizará capacitación en Cuidado del Medio Ambiente.

4.1.1.5. Modalidad de ejecución

Este proceso se rige por el sistema de SUMA ALZADA, modalidad de ejecución contractual Llave en Mano, de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación

4.1.1.6. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la obra es en un plazo de 180 días calendarios.

4.1.1.7. Presupuesto Total

El Presupuesto total para la ejecución de la obra asciende a la suma de S/. 3,853,773.99 soles.

Tabla 1. Monto de Presupuesto Total de Proyecto de Inversión para Ejecución de Obra

1. VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA	S/. 3,670,260.94
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	S/. 2,379,946.04
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	S/. 67,941.15
IMPLEMENTACIÓN DE MOBILIARIO Y EQUIPOS	S/. 126,105.00
CAPACITACIÓN	S/. 18,000.00
COSTO DIRECTO	S/. 2,591,992.19
GASTOS GENERALES 10.00 %	S/. 259,199.22
UTILIDADES 10.00 %	S/. 259,199.22
SUB-TOTAL DE INVERSIÓN	S/. 3,110,390.63
IGV 18%	S/. 559,870.31
2. VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA	S/. 3,670,260.94
SUPERVISIÓN 5 %	S/. 183,513.05
PRESUPUESTO TOTAL (1+2)	S/. 3,853,773.99

Fuente: Expediente Técnico de PI CUI 2305925

4.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

4.2.1. Arquitectura

A. Características de organización física y funcionalidad

Se propone la integración espacial, formal, funcional y constructiva con las edificaciones existentes y la topografía del terreno, las mismas que a continuación se detallan:

Solución Funcional:

La propuesta de la edificación educativa tiene en consideración el acceso principal, que da directamente a un patio de recepción que a través de esta se

accede a los diferentes niveles y áreas del proyecto. Los ambientes de las aulas, definidos por patrones modulares ortogonales, dándole el uso de acuerdo a la función específica que va cumplir cada ambiente. Los Servicios Higiénicos tienen una función y uso definido por las actividades que se realizan en estos ambientes, recomendado pedagógicamente para el desarrollo de las actividades de educación, definido por la ubicación de elementos como las pizarras y las puertas, por estar diseñadas en base a patrones educativos modulares de acuerdo a las necesidades de demanda educativa.

Solución Espacial

La integración espacial se plantea en primer lugar a través de la adecuación a la topografía del terreno que integra los ambientes y a través de desniveles en los cuales se van ubicando cada uno de las construcciones. El volumen propuesto se integra con las actividades que se realizaran en esta infraestructura, formas variables como es el caso de las aulas proporcionando un espacio de circulación fluido mediante graderías, que relacionan las aulas, la dirección, los servicios higiénicos, todo complementado con los patios, áreas libres, áreas verdes.

Solución Formal

Las características que presentan las edificaciones, guardan estrechas relaciones formales entre cada uno de los módulos a través de coberturas, vanos y textura de acabados.

Solución Técnico-Constructiva

La edificación está concebida para su ejecución en dos pisos y en una etapa; asumiendo los requerimientos de espacios y ambientes, de acuerdo a las necesidades, recursos económicos y decisiones que programe el gobierno local. Los materiales propuestos, responden a las condiciones climáticas de la zona. Se considerado el uso de mano de obra calificada del lugar y la zona.

Tabla 2. Arquitectura – Función Administrativa

ZONA	AMBIENTE	ÁREA AMBIENTE
ADMINISTRATIVA	DIRECCIÓN	14.71
	SALA DE PROFESORES	14.07
	SECRETARÍA - ESPERA	19.43
	SUB-DIRECCIÓN	14.04
	ARCHIVO	7.51

Fuente: Expediente Técnico de PI CUI 2305925 – Informe de Compatibilidad de Obra

Tabla 3. Arquitectura – Función Educativa

ZONA	AMBIENTE	ÁREA AMBIENTE
EDUCATIVA	AULA 1	56.97
	AULA 2	56.96
	AULA 3	56.97
	AULA 4	56.97
	AULA 5	56.96
	AULA 6	56.97
	AULA 7	57.16
	TALLER MULTIFUNCIONAL	86.46
	SALA DE NORMAS EDUCATIVAS	9.62

Tabla 4. Arquitectura – Función Servicios

ZONA	AMBIENTE	ÁREA AMBIENTE
SERVICIOS	COCINA	17.07
	DESPENSA	5.70
	MAESTRANZA Y LIMPIEZA	6.20
	COMEDOR Y CAFETERÍA	40.10
	DEPÓSITO DE MATERIAL EDUCATIVO Y DEPORTIVO	27.80
	GUARDIANÍA INCLUYE SERVICIO HIGIENICO	9.96
	PRIMER PISO SERVICIO HIGIENICO ALUMNAS	13.59
	PRIMER PISO SERVICIO HIGIENICO DE ALUMNOS	10.11
	PRIMER PISO SERVICIO HIGIENICO DISCAPACITADOS	3.66
	SEGUNDO PISO SERVICIO HIGIENICO ALUMNAS	13.59
	SEGUNDO PISO SERVICIO HIGIENICO DE ALUMNOS	10.11
	SEGUNDO PISO SERVICIO HIGIENICO DISCAPACITADOS	3.66
	SERVICIO HIGIENICO DAMAS	4.04
	SERVICIO HIGIENICO VARONES	3.92
	VESTIDORES DAMAS	13.59
VESTIDORES VARONES	13.59	

Fuente: Expediente Técnico de PI CUI 2305925 – Informe de Compatibilidad de Obra

Tabla 5. Arquitectura – Función Circulación

ZONA	AMBIENTE	ÁREA AMBIENTE
CIRCULACIÓN	CAJA DE ESCALERAS	79.85
	PASILLO DE CIRCULACIÓN	269.92
	INGRESO PRINCIPAL	40.42

Fuente: Expediente Técnico de PI CUI 2305925 – Informe de Compatibilidad de Obra

Tabla 6. Arquitectura – Función Áreas Libres

ZONA	AMBIENTE	ÁREA AMBIENTE
AREAS LIBRES	ATRIO	29.82
	LOSA MULTIFUNCIONAL	647.42

Fuente: Expediente Técnico de PI CUI 2305925 – Informe de Compatibilidad de Obra

4.2.2. Estructuras

A. Planteamiento Estructural

El planteamiento del diseño estructural se realizó en base a la arquitectura, dotándola de una adecuada rigidez lateral en las dos direcciones principales, capaces de resistir los esfuerzos producidos por las cargas estáticas y dinámicas

B. Consideraciones de Diseño

B.1. Descripción de la Estructura

El proyecto está constituido por los siguientes elementos:

- Un Pabellón de aulas y SS.HH. de dos niveles.
- Un Pabellón de sala de usos múltiples, oficinas, tópico guardianía, cocina, comedor.
- Construcción de cisterna y tanque elevado.

B.2. Normas de diseño

Las normas y códigos adoptados fueron:

- ✓ NORMA E-020 para la determinación de cargas y sobrecargas (RNE).
- ✓ NORMA E-030 de Diseño Sismorresistente (RNE).
- ✓ Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones.
- ✓ Norma E-060 de Concreto Armado.
- ✓ Norma E-070 de Albañilería

B.3. Parámetros Geotécnicos

Los parámetros geotécnicos utilizados para el diseño estructural, son:

- ✓ Tipo de suelo SUCS : GM – gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo
- ✓ Peso específico : 1.45 ton/m³
- ✓ Angulo de fricción interna : 27° Cohesión 0.10 ton/m²
- ✓ Tipo de suelo : S2
- ✓ Factor del tipo de suelo : 1.2
- ✓ Periodo del tipo de suelo : 0.6

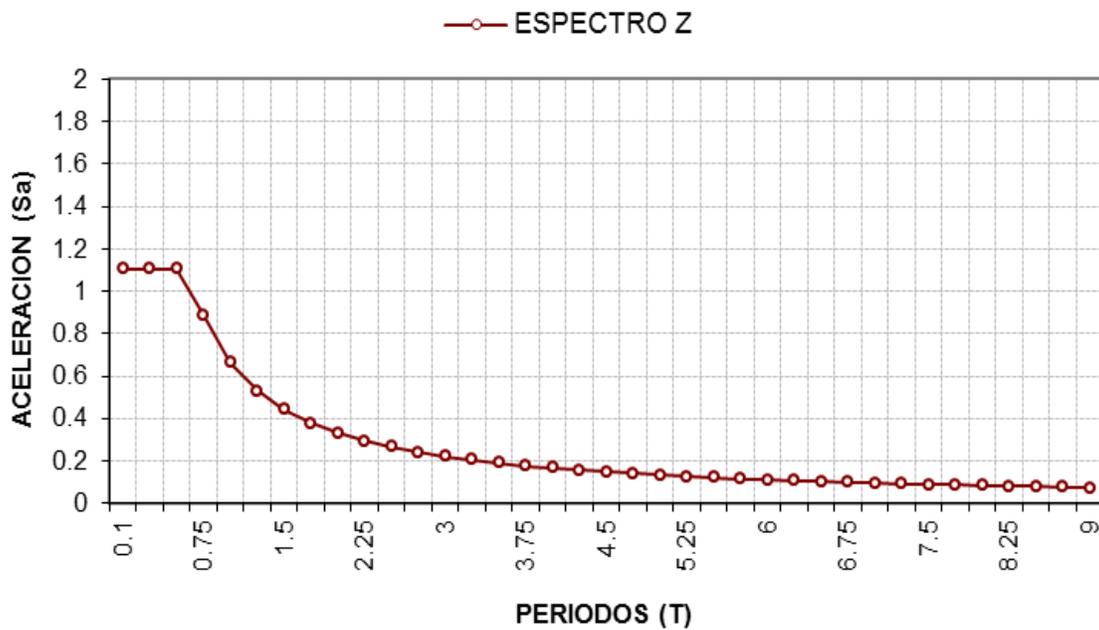
B.4. Parámetros Sísmicos

Los parámetros sísmicos utilizados para el diseño estructural, son:

- ✓ Factor de Zona : Zona 2 (Junín) Z=0.3

- ✓ Categoría de las edificaciones : Centro educativos $U = 1.5$
- ✓ Parámetros del Suelo : Tipo S2 $S = 1.2$
Periodo Fundamental $T_p = 0.6$
- ✓ Factor de Amplificación Sísmica : ambas direcciones y en ambos bloques $C = 2.5$
- ✓ Coeficiente de Reducción Sísmica: Pórticos de Concreto Armado
 $R_x = 8$ $R_y = 8$

Figura 3. Espectro de Aceleración Sísmica



B.5. Especificaciones técnicas de los materiales

1. Concreto con resistencia a la compresión $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, con un módulo de elasticidad $E_c= 217370 \text{ kg/cm}^2$ para todos los elementos estructurales.
2. Acero corrugado se ha especificado un esfuerzo de fluencia de $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, con un módulo de elasticidad $E_s= 2,0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$.
3. Albañilería se ha considerado una resistencia a la compresión axial de la albañilería $f'_m= 45 \text{ kg/cm}^2$, con un módulo de elasticidad $E_m= 22500 \text{ kg/cm}^2$.

B.6. Cargas de Diseño

Pesos y Cargas Utilizadas

De acuerdo con lo especificado en la Norma Técnica E-020 se consideraron los siguientes pesos específicos para cada material utilizado:

- Peso específico del Concreto Armado = 2400 kg/m^3
- Peso específico de la Albañilería = 1350 kg/m^3

Figura 4. Calculo Estructural de Eje A

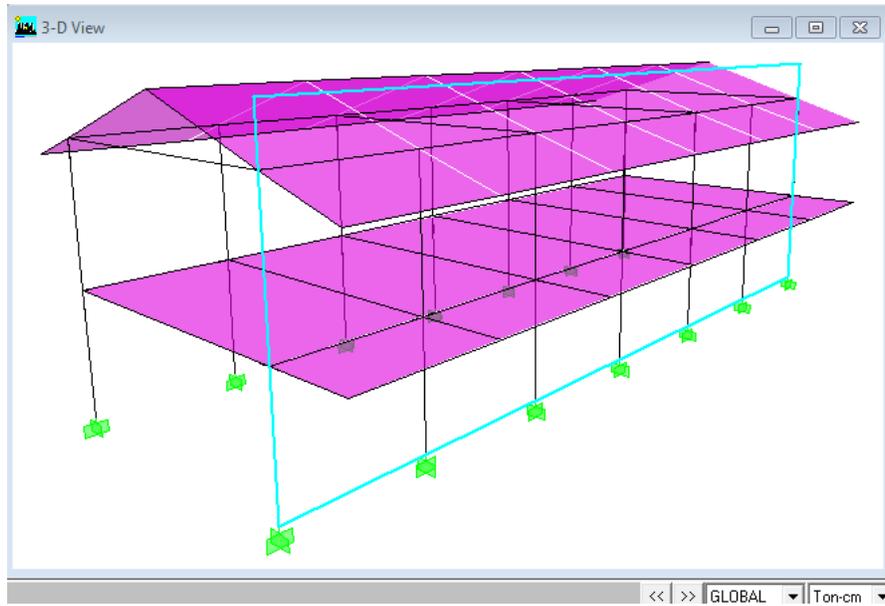
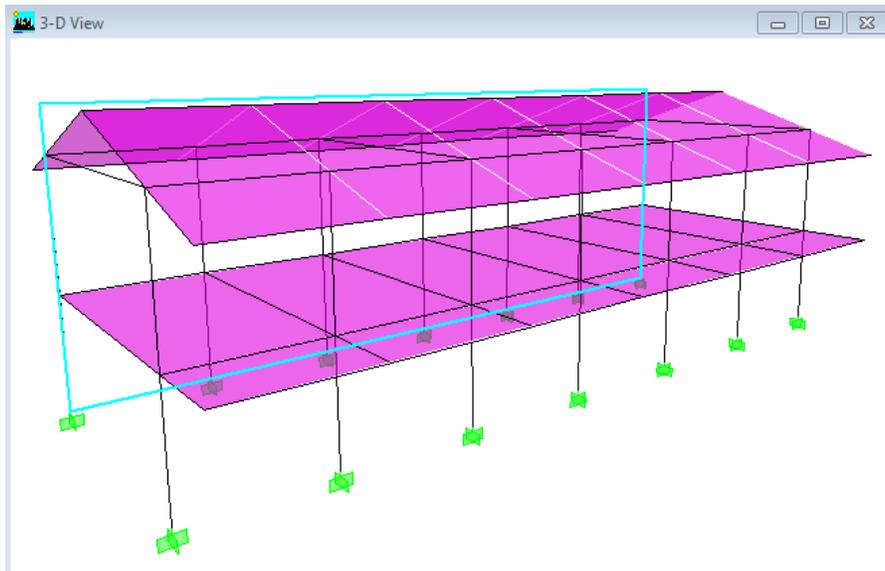


Figura 5. Calculo Estructural de Eje B



Siguiendo con los parámetros establecidos en la norma antes mencionada se consideraron pesos adicionales:

Carga Muerta

- Peso de losa aligerada de 20 cm. = 280kg/m²
- Peso del piso terminado = 100 kg/m²

Carga Viva

- Sobrecarga (Salones, sala de usos múltiples) = 250 kg/m²
- Sobrecarga (Pasadizos) = 400 kg/m²

B.7. Combinaciones de Carga

De acuerdo con lo especificado en la Norma Técnica E060 las combinaciones de carga utilizadas para el diseño son las siguientes:

$$U1 = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$$

$$U2 = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) + \text{CS}$$

$$U3 = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) - \text{CS}$$

$$U4 = 0.9 \text{ CM} + \text{CS}$$

$$U5 = 0.9 \text{ CM} - \text{CS}$$

$$U6 = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV} + 1.7 \text{ CE}$$

$$U7 = 0.9 \text{ CM} + 1.7 \text{ CE}$$

CM: Carga Muerta

CV: Carga Viva

CS: Carga de Sismo

CE: Empuje lateral de suelos

Figura 6. Diagrama de Reacciones Carga Muerta (Ton) – Eje A

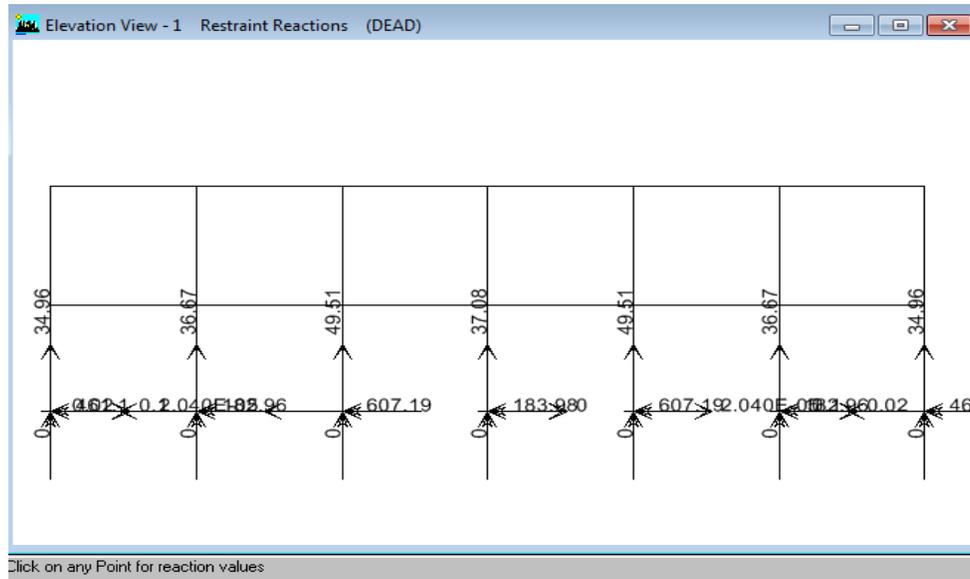


Figura 7. Diagrama de Reacciones Carga Muerta (Ton) – Eje B

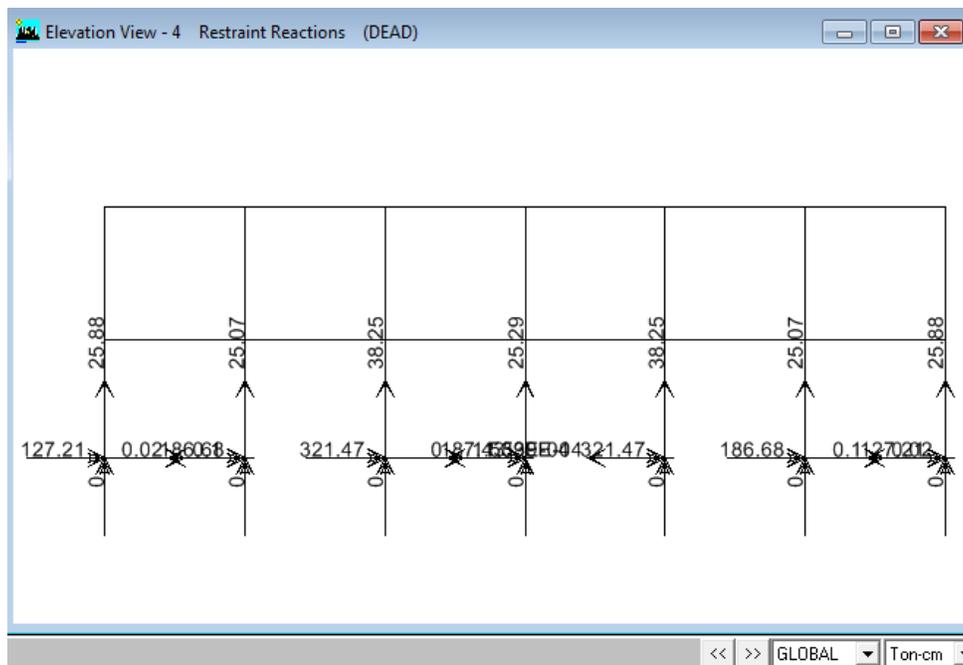


Figura 8. Diagrama de Reacciones Carga Viva (Ton) – Eje A

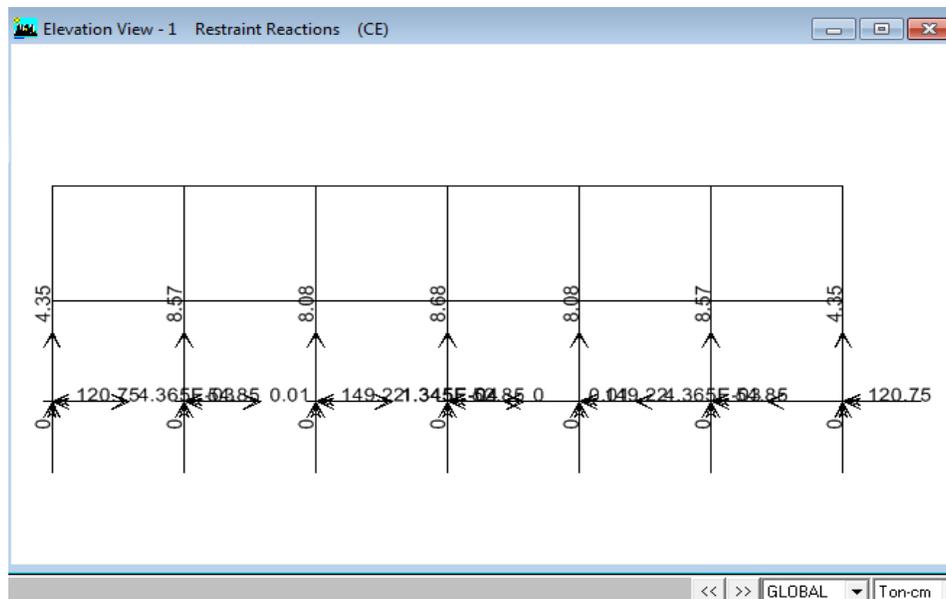
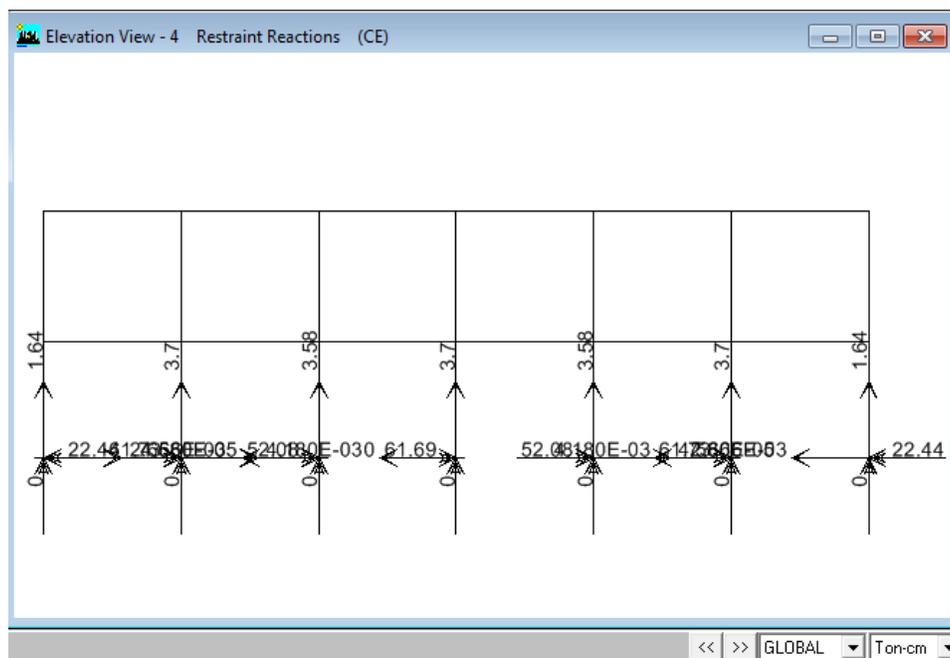


Figura 9. Diagrama de Reacciones Carga Viva (Ton) – Eje B



C. Diseño de Cimentación

La determinación del área de cimentación se ha realizado a partir de fuerzas y envolvente de momentos no amplificados (cargas en servicio) de acuerdo a lo estipulado en la norma N.T.E. E-060 de Concreto Armado.

Se ha considerado la capacidad portante del terreno $ot = 1.80 \text{ kg/cm}^2$ de acuerdo a lo indicado en el estudio de suelos y un incremento de 30% para las combinaciones que consideran cargas sísmicas. El diseño de la cimentación se ha realizado de acuerdo a lo estipulado en la NTE E-060 de Concreto Armado.

Figura 10. Diagrama de Envolvente de Momentos (ton-m) – Eje A

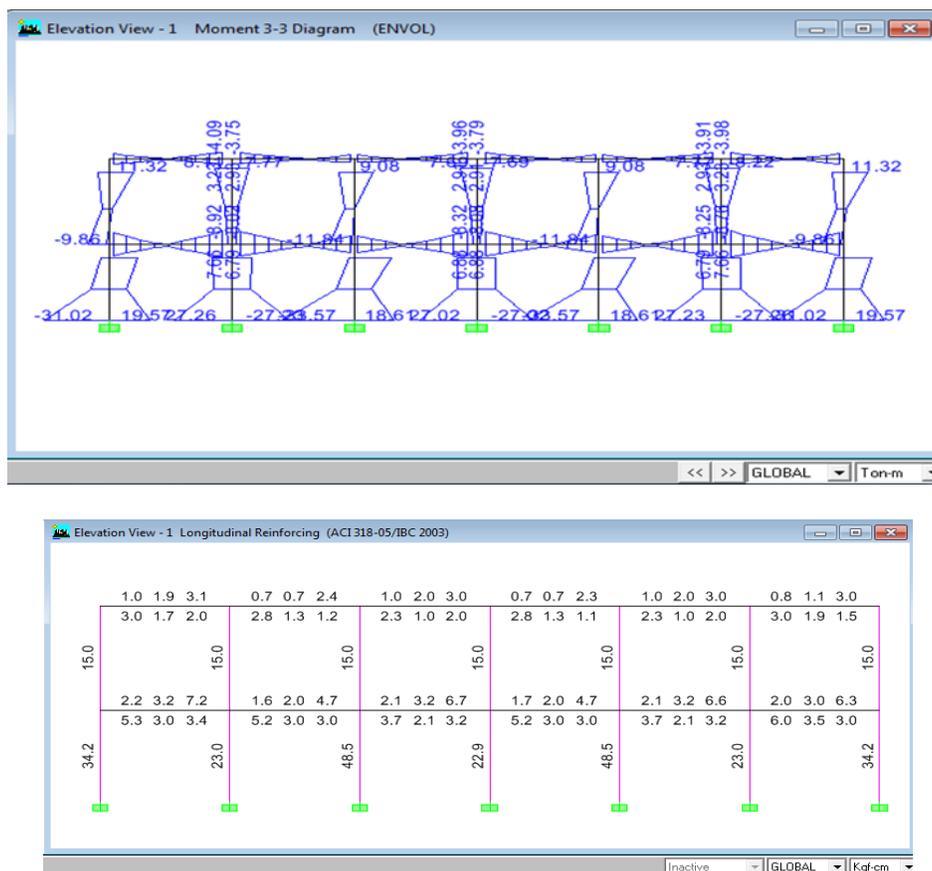
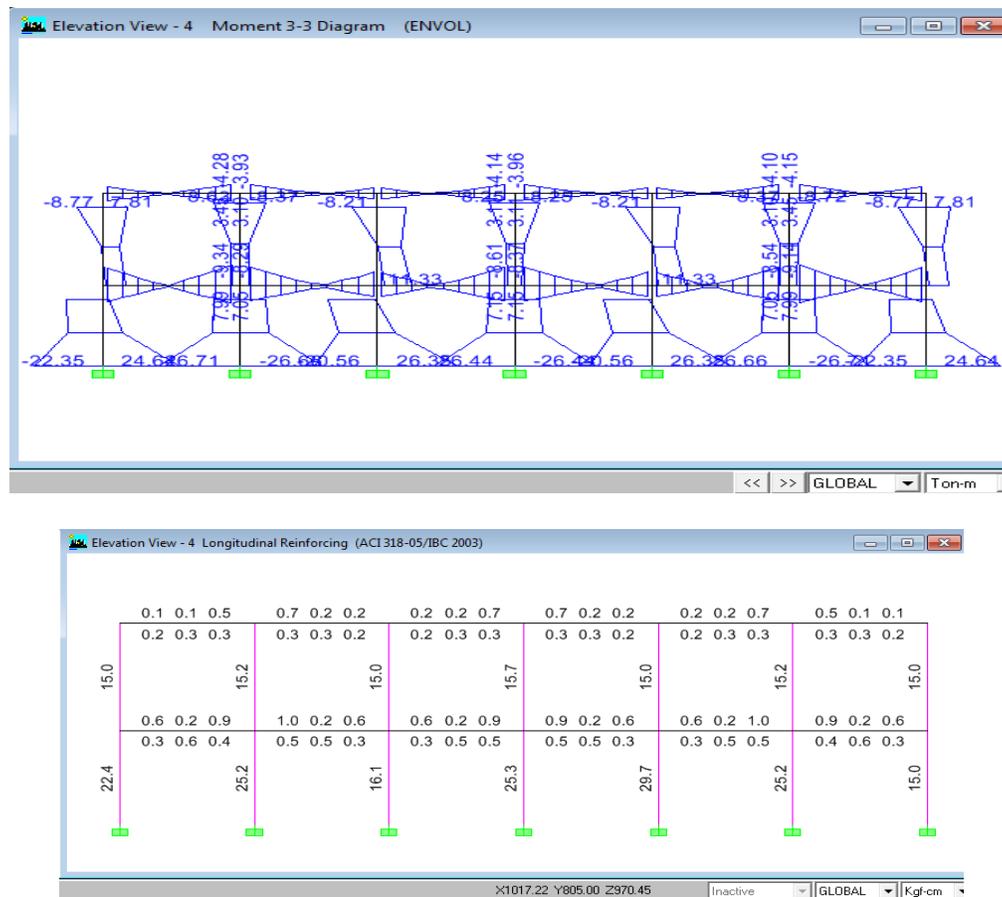


Figura 11. Diagrama de Envolverte de Momentos (ton-m) – Eje B



D. Diseño de Elementos de Concreto Armado

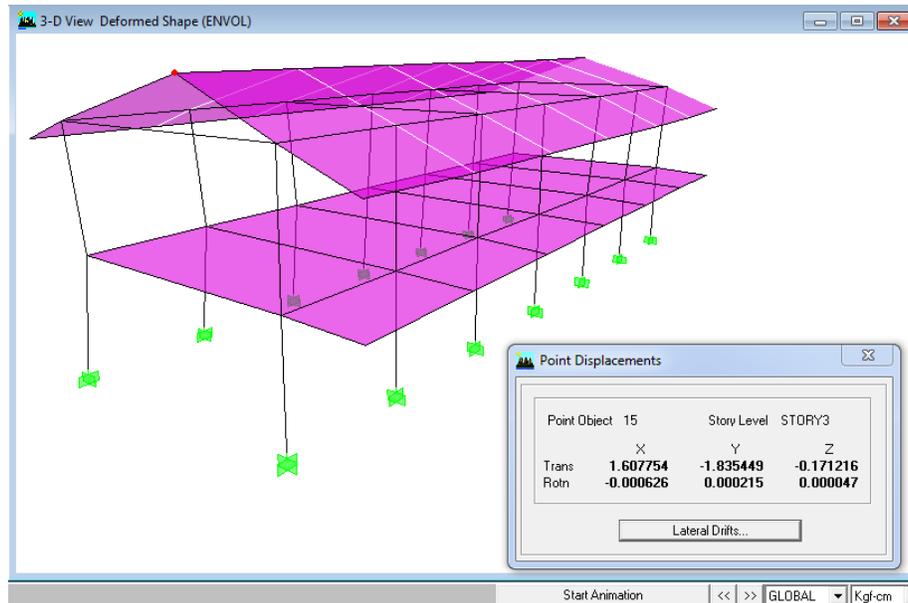
El diseño de los elementos de concreto armado se ha realizado de acuerdo a lo estipulado en la NTE E-060 de Concreto Armado.

E. Desplazamientos Máximos Permitidos

De acuerdo con lo especificado en la Norma Técnica E-030 el máximo desplazamiento relativo de entrepiso permitido para un sistema de Concreto Armado es: $\Delta_i / h_e = 0.007$.

Figura 12. Desplazamientos Máximos (cm) Menores al Límite Permisible

Otorgado por la NTE-030



$$\Delta = 860\text{cm} \cdot 0.007 = 6.02 \text{ cm} > 1.84 \text{ cm (obtenido en el análisis)}$$

Análisis:

El diseño se ha realizado de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ El análisis de las estructuras se ha realizado por métodos elásticos. Los coeficientes sísmicos se han determinado en base al periodo de vibración de la estructura, a los coeficientes de zona y al tipo de estructuración correspondiente.
- ✓ Para la determinación de cargas de diseño dinámicas se ha empleado el método de Combinación Cuadrática Completa (CQC), también se ha considerado de acuerdo a lo indicado en la norma sísmica el análisis

sísmico en la dirección vertical (2/3 de la dirección horizontal), es decir la fuerza sísmica se distribuye equitativamente en las direcciones correspondientes.

4.2.3. Instalaciones Sanitarias

Actualmente el terreno donde se ubica la Institución educativa cuenta con la conexión al sistema de agua potable, en el que existe una tubería de la red secundaria de agua potable de \varnothing 1" PVC; con respecto al desagüe, existe un Sistema que se encuentra fuera de funcionamiento; por lo que se deberá recurrir a la utilización de Tanque Séptico y Pozo de Percolación, de tal manera que las instalaciones de las diferentes unidades sanitarias han sido diseñadas en conjunto con la Red de Aducción y distribución interna. La Batería de SS.HH. para alumnos que se ubica en el primer piso, como en el segundo piso, del mismo modo, el S.H. de uso exclusivo para Discapacitados, los SS.HH. para profesores, las duchas, la Cocina de la Cafetería, los lavatorios de los laboratorios y el lavabo del Tópico son los únicos puntos a suministrar agua potable.

En lo referente al Sistema de Alcantarillado, se ha proyectado una salida con descarga por gravedad hacia las cajas de registro de 12" x 24" y de allí al Tanque Séptico y al Pozo de Percolación. El drenaje de las lluvias de las edificaciones se hará mediante una red empotrada y visible que llega a nivel de

la vereda y a través de estas hacia un sistema de cunetas de concreto para evacuar por gravedad.

A. Requerimiento de agua

La Dotación diaria para el pabellón educativo se determinará de acuerdo al ítem 2.2 “Dotaciones” del RNE en la Norma IS.010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”, se obtiene una dotación total de 16590 litros/día.

B. Trabajos necesarios realizados

Según los planteamientos que se formularon en el proyecto, se realizaron los siguientes trabajos:

Sistema de agua Fría

La red general de agua fría será PVC, empotrados en muros y pisos para las salidas a cada aparato sanitario, por ello el sistema de agua fría es en forma directa a través de cisterna y tanque elevado.

Sistema de Desagüe y Ventilación

Las redes interiores de desagüe empotradas en muros y aligerados serán de PVC clase Pesada (PVC –CP), así como los tubos de ventilación. La evacuación de los desagües es hacia la red existente con proyección de cajas de registro para nuevos empalmes, la tubería a utilizar es de PVC clase Pesada (PVC –CP), el sistema de desagües utilizará cajas de registro de 12”x24.

Aparatos Sanitarios

Los aparatos sanitarios son de forma manual para inodoros y urinarios, pero para el resto de aparatos sanitarios se considerará los de nuevas tecnologías control.

Equipos

Se instalaron equipos de bombeo para el agua de consumo, en un total de 01 Electrobomba Monoblock Centrífuga de 1.00 HP modelo A 1E – 1.4 M y acoplada a un motor eléctrico de construcción abierta a prueba de goteo, protección IP21, aislamiento clase “B”, rodamientos sellados prelubricados para corriente monofásica de 115/220 Voltios, 60 ciclos, 3450 RPM, arranque directo con sello mecánico incluido.

Análisis:

Las instalaciones sanitarias según el diseño planteado cumplen con el principio de sostenibilidad enmarcado en el R.N.E Ítem III.3 “Instalaciones Sanitarias”, con el fin de dotar del servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial. De tal manera que el suministro de agua potable se brinde con la cantidad, continuidad y calidad adecuadas, que garanticen las condiciones de salubridad de las personas que integran la institución educativa.

4.2.4. Instalaciones Eléctricas

Comprende el diseño y selección de los materiales y equipos necesarios para el Sistema de Utilización de instalaciones eléctricas exteriores e interiores para dotar de energía eléctrica al Centro Educativo, para una máxima demanda final estimada en 4.86 KW con un factor de simultaneidad de 1.00.

A. Alimentación eléctrica

El suministro de energía se realizará desde el punto de Alimentación existente entregado por Electrocentro S.A. que se encuentra ubicado en la red secundaria de la vía pública, de allí acomete al Tablero de Distribución General. Del Tablero de Distribución General, las redes serán subterráneas al Sub Tablero de Distribución, con tensión nominal monofásica, de 220 voltios, con conductores de cobre del tipo THW, de las secciones indicadas, instaladas en ductos de PVC-SAP y PVC SEL de diámetros indicados, con línea de puesta a tierra. Los circuitos de tomacorrientes tienen alimentación con puesta a tierra.

B. Alumbrado

Los Tableros de Alumbrado para las Aulas son de tipo empotrado, atienden a los circuitos de alumbrado, Las salidas de los conductores desde los tableros hacia los centros de luz serán con conductores de cobre forrado del tipo THW, de las secciones indicadas, con equipos de control independientes. Para el

sistema de protección de los circuitos, en los Tableros se emplearán interruptores termo magnético recomendándose las clases CEI y/o los del tipo NEMA.

C. Tomacorrientes

Los tomacorrientes de servicio normal de toda la edificación, para las salidas hacia los tomacorrientes indicados en los planos, serán de cobre forrado del tipo THW, de las secciones indicadas, con un conductor adicional de la misma sección, de cobre forrado para las líneas de tierra, todos los tomacorrientes serán monofásicos del tipo Ticino y/o similar.

D. Estudios de Cargas

Las cargas eléctricas para la institución educativa, están constituidas fundamentalmente por las cargas conectadas a alumbrado y tomacorrientes de los diferentes módulos que lo conforman.

E. Bases de Calculo

Para fines de cálculos, se ha tomado en cuenta las indicaciones del Código Nacional de Electricidad, considerando al factor de potencia del conjunto del suministro es de 1.00. La tensión de distribución Primaria dada por el concesionario es de 10 KV y la escogida para el Suministro en Baja Tensión es de 2x220 voltios.

Análisis:

Las instalaciones eléctricas cumplen con las normas del reglamento de construcción, utilizando para ello materiales de primera, los centros de luz interruptores, tomacorrientes y los accesorios de iluminación.

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN

De los resultados encontrados, aceptamos la hipótesis que estipula que el proceso constructivo de la ejecución de la obra “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA HUANCOY DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN” cumple con los estándares técnicos normativos en infraestructura educativo, que permite brindar un servicio de calidad.

En cuanto al diseño estructural, según los datos obtenidos se ha diseñado de acuerdo diseño estructural el RNE, que incluye la Norma E-020, Norma E-030, Norma E-050, Norma E-060 y Norma E-070, planteándose módulos de estructuras de concreto armado, de dos niveles, de configuración regular, modulada con columnas de sección "rectangular", sección transversal variable y vigas de sección rectangular que juntos constituyen un sistema aporticado que básicamente soportaran la estructura del, techo y otras cargas. La separación de las columnas en el lado más largo (X-X, para los fines del análisis), y en el más corto (eje Y-Y), son variables para cada caso. El sistema estructural es dual, (pórticos y muros de mampostería).

En cuanto al sistema de sanitario, según los datos obtenidos se ha diseñado de acuerdo a la Norma I.S. 010 del R.N.E, las tuberías de agua han sido diseñadas de acuerdo a las presiones requeridas en toda la edificación, y con respecto a las Instalaciones Sanitarias de Desagüe han sido diseñada de acuerdo a las pendientes y Diámetro requeridos.

En cuanto al sistema eléctrico, según los datos obtenidos se ha diseñado de acuerdo a la Demanda Requerida por la Edificación y según lo estipula el Código Nacional de Electrificación y la Norma E.010 del R.N.E y se ha colocado Tableros de Distribución en puntos estratégico para aliviar la carga.

CONCLUSIONES

1. Se puede concluir que luego de haberse ejecutado la obra, se cuenta con una infraestructura adecuada a las normas vigentes, con ambientes acordes a los servicios que se brinda y además que es funcional acorde con los estándares actuales de edificaciones educativas, que permite brindar un servicio de calidad.

2. Concluido con detallar el diseño y el proceso constructivo de la presente edificación, se concluyó que cumplen con los objetivos trazados en el expediente técnico que cumple con la normatividad vigente al respecto, empleándose tecnología constructiva actual, en diseño arquitectónico, estructural e instalaciones, que han permitido hacer realidad su total culminación.

3. Referente a la verificación realizada a los diseños estructurales, se ha comprobado que su proceso constructivo ha cumplido con los requerimientos solicitados la normatividad vigente y de acuerdo al expediente técnico, contándose con la estructura simétrica en su geometría y distribución de cargas.

4. Referente a las Instalaciones Sanitarias se ha explicado su proceso, habiéndose comprobado que cumplen las redes planteadas en el expediente técnico, cumplen la normatividad vigente al respecto, así como el proceso constructivo ha sido adecuado, encontrándose actualmente en funcionamiento, cumpliendo su proceso constructivo de acuerdo al expediente técnico.

5. Luego de detallar, se concluye que para las Instalaciones Eléctricas se cumplen las metas proyectadas en el expediente técnico, cumpliendo la normatividad vigente al respecto, durante el proceso constructivo de estas instalaciones se han tenido los cuidados respectivos, actualmente se encuentran en funcionamiento, cumpliéndose su proceso constructivo de acuerdo al expediente técnico.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las Entidades de todos los niveles de gobierno deberían utilizar procedimientos de evaluación y análisis que les permitan generar indicadores estadísticos cualitativos y cuantitativos, a manera de historial con la finalidad de mejorar la eficiencia en la ejecución de las obras públicas a su cargo y que dicha información sirva para afrontar adecuadamente los problemas que se presenten en el futuro, minimizando situaciones no programadas e imprevistos

2. Se recomienda a la Unidad ejecutora asegurar y establecer la oportuna entrega de recursos presupuestarios de inversión, mejorando la calidad del gasto, factor que se logra en la definición adecuada de programas y proyectos educativos, en torno a una educación de calidad para todos.

3. Se recomienda a los ejecutores de este tipo de proyectos, que deben realizar el control de calidad de todos los materiales con los que se producirá el concreto y así de esta manera controlar la resistencia del concreto.

4. Se recomienda a los proyectistas y ejecutores responsables deben dar cumplimiento a las Normas Técnicas, códigos y estándares en Electricidad para lograr que nuestras instalaciones eléctricas sean de calidad y así de esta manera se garantizará la seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abanto F. (2006). “Tecnología del Concreto”, 1RA ED., Editorial San Marcos, Perú.

Harmsen T. (2005). “Diseño de Estructuras de Concreto Armado”. 4TA ED., Editorial de la PUCP.

Hernández, R; Fernández, R; Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación (6ta edición), México: Mc Graw Hill

Juárez B. – Rodríguez R. (1973). Mecánica De Suelos, Tomos I y II. Editorial LIMUSA – México.

Martínez A, (1990). Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos - CONCYTEC

Ministerio de Educación (1983). Normas Técnicas de Diseño de Centros Educativos-Educación Primaria-Educación Secundaria. Aprobada por Resolución Jefatural N° 338-1983

Ministerio de Educación (2009). Normas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular Primaria y Secundaria - Oficina de Infraestructura Educativa.

Ministerio de Educación (2015). Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular Primaria y Secundaria (GDE 002-2015).

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

Zapata L. (2003). "Diseño de Estructuras de Acero", 1RA ED.

ANEXOS

Anexo 1 : Panel Fotográfico

Anexo 2 : Informe de Compatibilidad

Anexo 3 : Resumen Ejecutivos – Expediente Técnico

Anexo 4 : Estudio de Mecánica de Suelos con Fines de Cimentación

Anexo 1





Anexo 2

	SUPERVISOR DE OBRA
	YONESSI S. HERQUINIO CHUQUILLANQUI
	ARQUITECTO CAP N° 5880

INFORME COMPATIBILIDAD

Es muy grato para dirigirme a Ud. Y manifestar que después de haber revisado el expediente técnico y realizado los trazos preliminares en el terreno le informo lo siguiente:

FICHA INFORMATIVA DEL PROYECTO:

Nombre de la Obra : **OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNIÓN, DISTRITO DE LA UNIÓN, TARMA – JUNIN".**

Ubicación Geográfica de la Obra:

- Departamento : JUNIN
- Provincia : TARMA
- Distrito : LA UNION

- Contrato de Obra N° : CONTRATO N°060-2018/MDLUL
- Contratista : CONSORCIO CANGAHUALA
- Modalidad del Contrato : SUMA ALZADA
- Fecha de suscripción de Contrato de Obra : 07/09/2018
- Monto del Contrato de Obra : S/. 3,669,955.09.
- Factor de relación : 0.99992
- Plazo de Ejecución de la Obra : 180 DIAS CALENDARIOS
- Fecha de Entrega de terreno : 10 DE SETIEMBRE 2018
- Fecha contractual de Inicio de Obra : 17 DE SETIEMBRE 2018
- Fecha contractual de término de Obra. : 15 MARZO 2018
- Monto del Adelanto Directo 20% : NO SE SOLICITO
- Fecha de pago : -----
- Monto del adelanto de Materiales : NO SE SOLICITO N.S.
- Cartas Fianzas Fiel cumplimiento 10% :
- Contrato de Supervisión N° : CONTRATO N° 056 -2018/MDLUL
- Fecha Suscripción Contrato de Supervisión : 22 DE AGOSTO 2018
- Monto del Contrato de Supervisión. : S/. 183,513.00 N.S.
- % de Avance Programado : 7.78%
- % de Avance Actual : 0.00 %
- Monto de Val – 01 : 0.00 N.S.
- Estado Situacional de Obra : EN EJECUCION

I. GENERALIDADES

a. Antecedentes

- Con fecha 10 de Setiembre la Municipalidad cumplió en entregar el terreno al CONSORCIO CAMGAHUALA y a esta Supervisión de igual manera el Expediente Técnico con Carta N°012 – SGIDUT/MDLUL-2018 con fecha 14/09/2018, para su ejecución del proyecto en referencia, procediéndose a su evaluación motivo del presente Informe de Compatibilidad.

b. Objeto

Verificar la compatibilidad del Expediente Técnico con el terreno y todos sus componentes del mismo, para ejecutar la obra dentro de las condiciones técnicas adecuadas y en su cumplimiento de los Planos, Especificaciones Técnicas, Memoria descriptiva y presupuesto de obra, acorde con la modalidad de contratación de obra y de ser el caso se traslade las observaciones y/o consultas al proyectista para su pronunciamiento.



2. TRABAJOS DE CAMPO:

2.1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

- La topografía no es coherente con lo expresado en los planos.

2.2.- SUELOS.

- En el expediente técnico no se presupuestó el ensayo de capacidad portante por lo cual esta supervisión ordenó al consorcio la ejecución de tres calicatas de acuerdo al R.N.E 0.50, la ubicación de estas se encuentran en el módulo de aulas la segunda en el terreno del módulo del comedor y el tercero en el área administrativa siendo compatible con lo especificado en el expediente técnico en su estudio de mecánica de suelos.

2.3.- DISPONIBILIDAD DEL TERRENO.

- Se encuentra a disposición de la ejecución de la obra como consta en el acta de entrega de terreno.

3. REVISIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO:

3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

- Falta en el plano topográfico, donde se muestren BM, curvas de niveles, etc.
- Falta los cortes de terreno topográfico, (especificando cortes y rellenos).
- Falta plano de demolición de estructuras existentes.
- Falta el detalle de la ubicación del BM en el plano y terreno.
- Se aprecia que el NPT +015m del módulo 02 no es compatible con lo expresado en los planos del planteamiento general y arquitectura, siendo NPT -030m de acuerdo a lo replanteado; asimismo se recomienda realizar una rampa para llegar al nivel adecuado.
- Se aprecia los bloques de los módulos 01,02 y 03, los cuales no se encuentran alineados con referencia a la infraestructura existente, por lo cual se recomienda que las zapatas, columnas y vigas del módulo 02 en el eje 10 se alinea en referencia a la estructura existente y se respete la alineación del eje a del módulo 01, esta estructura tendrá un desfase de 30 cm en relación a frontis de la edificación existente.





SUPERVISOR DE OBRA

YONESSI S. HERQUINIO CHUQUILLANQUI

ARQUITECTO

CAP N° 5880

3.2. COMPONENTE ESTRUCTURAL.

- Incompatibilidad en la capacidad portantes; los estudio de mecánica de suelos del laboratorio GEOLUMAS presenta resultados de 1.56 y 1.45 kg/cm², los cuales no presentan relación con la memoria de cálculos la capacidad portante del terreno $\sigma_t = 1.80$ kg/cm² y en el resumen ejecutivo capacidad portante menor a 0.90 Kg/cm², se concluye que existe incompatibilidad en los resultados por ende se pide a la entidad que solicite la opinión del proyectista, y se solicita a la entidad los diseños elaborados por los programas ETBAs y SAP2000 y los diseños en Excel de cada elemento estructural para su verificación.
- Incompatibilidad, se aprecia en los planos de arquitectura y estructura que los elementos estructurales presentan las mismas dimensiones de estas, así que se recomienda dar prelación en dimensiones a los planos estructurales por ser sumaalzada.
- Las juntas estructurales se encuentran espaciadas a 1" se recomienda ampliarlas a 2" para mejorar el acabado en cuanto al tarrajeo para que estas no sufran fisuras considerables.
- Falta un plano de detalles sobre longitud de desarrollo para barras en tracción, detalle de refuerzo de confinamiento viga conectora y columna, recubrimiento de la zapata y detalle de distancia de traslape de columna de los aceros de 50 % arriba y abajo, ya que los cortes no se pueden desarrollar en el mismo punto de influencia.
- En el plano estructural de la caja de escalera las zapatas se encuentran un nivel más elevado en referencia a la cimentación de la cisterna y esta producirá fallas por asentamiento y corte a los muros de la cisterna para lo cual se recomienda el uso de falsas zapatas al nivel del cimiento de la cisterna.
- En los planos de estructura, en el elemento estructural "viga de cimentación" presenta una simbología no detallada en la base con una altura de 10cm, se pide a la supervisión que solicite la opinión del proyectista que tipo de material se va emplear.
- En el plano de estructuras, en la caja de escaleras 01 y 02, (las escaleras no presentan una viga de soporte en el primer tramo), asimismo en los planos de arquitectura si presentan vigas de apoyo en las escaleras, es evidente que no existe relación planos de estructura y arquitectura del componente escaleras 1 y 2. La supervisión solicita la opinión al proyectista.
- En los planos de estructura en la losa aligera del techo presenta doble vigueta, se realiza la consulta al proyectista porque no debe ser una viga de amarre.

3.2. COMPONENTE ARQUITECTURA.

- En el plano de arquitectura y estructuras no presenta el nivel de fondo de la cisterna. La supervisión solicita la opinión al proyectista.
- No existe relación en dimensiones de la cisterna entre la memoria de cálculo y los planos estructurales, se solicita la opinión al proyectista y hacer llegar un detalle de la cisterna en arquitectura y estructuras en relación con sus cálculos.
- No presenta detalles de ventanas (aluminio según diseño). La supervisión tiene que solicitar la opinión al proyectista.
- No presenta detalles de puertas (Apanelada y metálica). La supervisión tiene que solicitar la opinión al proyectista.
- No presenta planos de detalles de mobiliarios (escritorio tipo I, carpeta tipo 1, pizarra acrílica, sillas unipersonales de oficina, escritorio de oficina, mesa de reunión, taburete unipersonal, muebles para material educativo, mesa de comedor). Sin embargo en las



SUPERVISOR DE OBRA

YONESSI S. HERQUINIO CHUQUILLANQUI

ARQUITECTO

CAP N° 5880

especificaciones técnicas presentan descripciones técnicas y dimensiones incompletas por mobiliario). La supervisión tiene que solicitar la opinión al proyectista.

- Presenta características incompletas en especificaciones técnicas de equipamiento, (Ecran, proyector, multimedia, fotocopidora, impresora). La supervisión tiene que solicitar la opinión al proyectista.
- Se pide aclarar porque el componente del cerco perimétrico no culmina en toda su dimensión, (falta una longitud de 25 ml que pertenece a una vivienda privada), La supervisión solicita la opinión al proyectista.
- Falta detalle del canal existente (dimensiones y ubicación).
- Falta detalle de luminarias en los módulos si se realizaran empotradas o colgadas.
- No se encuentra presupuestado el material de préstamo del afirmado de la sub base de la losa deportiva.
- La losa deportiva presenta raíces a una profundidad de 70 cm en referencia al terreno por la cual se necesita realizar el corte a ese nivel y realizar un mejoramiento de la sub base.
- En el cerco perimétrico lado noreste de longitud 58ml no es compatible con el terreno ya que presenta un desnivel pronunciado para lo cual se recomienda realizar sobre cimientos armados para llegar al nivel estimado.
- En el cerco perimétrico existe canales de irrigación abierta para el cual se necesita dejar una franja de servidumbre para inspección de esta por lo menos de 1.50ml en el lado noroeste y sur.

3.2. COMPONENTE INSTALACIONES SANITARIAS.

- En los planos de instalaciones sanitarias en el módulo del SS.HH del 2 piso se observa que las tuberías de desagüe de 4" cruzan con las viguetas, consultar al proyectista que solución.
- Se debe realizar un replanteo de la redes de desagüe para que las aguas del rebose de la cisterna puedan conectarse a la caja del desagüe pluvial.
- Se debe de replantear las salidas de las cuentas pluviales de acuerdo a las pendientes del terreno y falta detalles de conexión del canal pluvial a la cuneta de la vía principal.

3.2. COMPONENTE INSTALACIONES ELECTRICOS.

- verificar si la existe postes de media tensión en relación a la toma de la concesionaria eléctrica.

Agradeciendo de antemano por la atención que le merezca la presente quedo de Ud.

Atentamente;

C.c.
Archivo.

Anexo 3

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"

RESUMEN EJECUTIVO

1. NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNION, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"

2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Región Natural : Sierra
 Región : Junín
 Provincia : Tarma
 Distrito : La Unión
 Centro Poblado : Leticia
 Dre/Ugel : Ugel - Tarma
 Altitud : 3,520 m.s.n.m.

3. DATOS INFORMATIVOS DEL CENTRO EDUCATIVO:

Centro Educativo : Juan Hildebrando Gonzales Cangahuala
 Código Modular : 0373175
 Código Local : 246436
 Jurisdicción : Ugel - Tarma
 Nivel/Modalidad : Secundaria
 Región Natural : Sierra
 Zona : Urbana
 Aulas : 07 (Condiciones Inadecuadas)
 Nómina del año 2015 : 93 alumnos
 Director y profesor de aula : 01
 Docentes (Nombrados/Contratados) : 11
 Turno : Mañana
 Sexo : Mixto

UBICACIÓN GEOGRAFICA

Región : Junín
 Provincia : Tarma
 Distrito : La Unión
 Dirección : Prolongación La Unión

4. UNIDAD EJECUTORA Y CÓDIGO SNIP

UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE "LA UNIÓN"
 CÓDIGO SNIP: 344643

E
X
P
E
D
I
E
N
T
E

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"

5. OBJETIVOS

BRINDAR "ADECUADA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA"

6. METAS

Construcción de Nueva Infraestructura:

1.1. **MODULOS SECUNDARIA:** Estructuras de concreto Armado con $F'C=210\text{Kg/cm}^2$ y Muros de albañilería confinada; contiene:

I. PRIMERA PLANTA:

✓ **MODULO 1**

Aula 01 en 56.97 m²
 Aula 02 en 56.96 m²
 Aula 03 en 56.97 m²
 Servicio higiénico alumnas en 13.59 m²
 Servicio higiénico alumnos en 10.11 m²
 Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m²
 Maestranza y limpieza en 6.20 m²
 Despensa en 5.70 m²
 Sala de normas educativas en 9.62 m²
 Cocina en 17.07 m²
 Comedor cafeteria en 40.10 m²
 Vestidores varones en 13.59 m²
 Vestidores damas en 13.59 m²

✓ **MODULO 2**

Archivo en 7.51 m²
 Sala de profesores en 14.07 m²
 Dirección en 14.71 m²
 Secretaría - espera en 19.43 m²
 Sub - dirección en 14.04 m²

**E
X
P
E
D
I
E
N
T
E**

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"**

Servicio higiénico damas en 4.04 m²

Servicio higiénico varones en 3.92 m²

ii. SEGUNDA PLANTA

✓ **MODULO 1**

Aula 04 en 56.97 m²

Aula 05 en 56.96 m²

Aula 06 en 56.97 m²

Servicio higiénico alumnas en 13.59 m²

Servicio higiénico alumnos en 10.11 m²

Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m²

Taller multifuncional 86.46 m²

✓ **MODULO 2**

Aula 07 en 57.16 m²

Depósito de material educativo y deportivo en 28.42 m²

iii. CIRCULACIÓN Y AREAS LIBRES

✓ Caja de escaleras en 79.85m²

✓ Pasillo de circulación en 269.92 m²

✓ Ingreso principal en 40.42 m²

✓ Atrio en 29.82 m²

✓ Veredas en 43.7 m²

✓ Losa deportiva multifuncional en 647.42 m²

- 1) **EQUIPAMIENTO DE MOBILIARIO ESCOLAR:** Cada aula contará con mobiliario escolar nuevo, tales como mesas, sillas, estantes para material didáctico, material educativo. El Centro de Recursos Educativos Primarios, el Salón de Usos Múltiples, el Comedor, también contarán con mobiliario adecuado; el Aula de Innovación Pedagógica contará con equipos de cómputo; el área administrativa contará con escritorios y equipos de cómputo.
- 2) **CAPACITACIÓN A LOS DOCENTES:** La capacitación se realizará en tres áreas: Metodología, seguridad y uso de infraestructura, valores, civismo buenas costumbres.

**E
X
P
E
D
I
E
N
T
E**

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"

- 3) **MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:** La Mitigación se realizará en la Etapa de Inversión, dado que los impactos negativos se detectan en esta etapa, por el movimiento de tierras, residuos de la construcción, vibraciones.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. **Componente 01:** Adecuados y suficientes ambientes pedagógicos, administrativos y complementarios:

i. PRIMERA PLANTA:

✓ **MODULO 1**

Aula 01 en 56.97 m2
 Aula 02 en 56.96 m2
 Aula 03 en 56.97 m2
 Servicio higiénico alumnas en 13.59 m2
 Servicio higiénico alumnos en 10.11 m2
 Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m2
 Maestranza y limpieza en 6.20 m2
 Despensa en 5.70 m2
 Sala de normas educativas en 9.62 m2
 Cocina en 17.07 m2
 Comedor cafetería en 40.10 m2
 Vestidores varones en 13.59 m2
 Vestidores damas en 13.59 m2

✓ **MODULO 2**

Archivo en 7.51 m2
 Sala de profesores en 14.07 m2
 Dirección en 14.71 m2
 Secretaría - espera en 19.43 m2
 Sub - dirección en 14.04 m2
 Servicio higiénico damas en 4.04 m2

**E
X
P
E
D
I
E
N
T
E**

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"**

Servicio higiénico varones en 3.92 m²

ii. SEGUNDA PLANTA

✓ **MODULO 1**

Aula 04 en 56.97 m²

Aula 05 en 56.96 m²

Aula 06 en 56.97 m²

Servicio higiénico alumnas en 13.59 m²

Servicio higiénico alumnos en 10.11 m²

Servicio higiénico discapacitados en 3.66 m²

Taller multifuncional 86.46 m²

✓ **MODULO 2**

Aula 07 en 57.16 m²

Depósito de material educativo y deportivo en 28.42 m²

iii. CIRCULACIÓN Y AREAS LIBRES

✓ Caja de escaleras en 79.85m²

✓ Pasillo de circulación en 269.92 m²

✓ Ingreso principal en 40.42 m²

✓ Atrio en 29.82 m²

✓ Veredas en 43.7 m²

✓ Losa deportiva multifuncional en 647.42 m²

2. Componente 02: Implementación de Mobiliario: Cada aula contará con mobiliario escolar nuevo, tales como carpeta, pizarra y escritorio para el docente. El SUM, AIP, CREP, también contarán con mobiliario adecuado, además de proyector multimedia, ecran; así mismo, el comedor contará con mesas y sillas; el área administrativa contará con escritorios y equipos de cómputo.

3. Componente 03: Capacitación: Se realizará en tres áreas: metodología, seguridad y uso de infraestructura, valores, civismo y buenas costumbres.

**E
X
P
E
D
I
E
N
T
E**

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA- JUNIN"

- 4. Componente 04: Mitigación de Impacto Ambiental:** Se mitigará el material particulado emitido con agua, se reforestará y se realizará capacitación en Cuidado del Medio Ambiente.

8. PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto requerido para la ejecución del proyecto es de S/, 3, 853,773.99 Nuevos Soles.

9. FÓRMULA POLINÓMICA

Se adjuntan las formulas por cada componente

10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de Ejecución de la obra es de **180 Días Calendarios**.

11. MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La ejecución será por Administración Indirecta; es decir: **CONTRATA A SUMA ALZADA**.

12. FINANCIAMIENTO

Proviene del cofinanciamiento mediante el convenio con la oficina Infraestructura educativa OINFE mediante el programa nacional de infraestructura educativa PRONIED.

**E
X
P
E
D
I
E
N
T
E**

Anexo 4**GEOHELEN S.A.C.****ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN****PROYECTO:**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION
SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION,
DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA –
JUNIN”**

INFORME TECNICO**SOLICITANTE:****CONSORCIO CANGAHUALA****18 DE SETIEMBRE DEL 2018**



GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

INDICE

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Objetivo
 - 1.2. Normatividad
 - 1.3. Ubicación
2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO
 - 2.1.- Geología
 - 2.1.1. Geología Regional
 - 2.1.2. Geología Local
 - 2.2.- Sismicidad
- 3.0. INVESTIGACION GEOTECNICA EFECTUADA
 - 3.1. Exploraciones
 - 3.2. Muestreo
 - 3.3. Registro De Exploraciones
- 4.0. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.1. Ensayos Estandar
 - 4.2. Ensayos Especiales
 - 4.3. Clasificación De Suelos
- 5.0. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO
- 6.0. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN
- 7.0. CAPACIDAD PORTANTE
 - 7.1. Capacidad De Carga
 - 7.1. Diseño Por Seguridad Global
 - 7.1. Parametros De Obras De Sostenimiento.
- 8.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
[Firma]
Ing. Luis Ed. de Espinoza Tappe
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL 103395
ESPECIALISTA EN TÉCNICAS DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
EDUCACION SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN
HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE
LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN,
PROVINCIA DE TARMA - JUNIN”**

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma manuscrita]
Ing. Claudio Echevarría Torres
RESPONSABLE TÉCNICO DE SUELOS
CONCRETO, CIMENTACIÓN Y GEOTECNIA





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO

El objetivo del presente estudio de mecánica de suelos, es establecer las características geotécnicas del suelo donde se cimentará la edificación proyectada.

Para tal efecto, se ha efectuado una investigación geotécnica que incluye trabajos de campo y ensayos de laboratorio necesarios para definir la estratigrafía, características físicas y mecánicas de los suelos predominantes, sus propiedades de resistencia y estimación de asentamientos, del mismo modo se analizó la agresividad del suelo al concreto de la cimentación.

1.2. NORMATIVIDAD

El presente Informe Técnico se ha elaborado en base a la Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y y Norma Técnica E0.30 "DISEÑO SISMORRESISTENTE" DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, APROBADA POR DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA, MODIFICADA CON DECRETO SUPREMO N° 002-2014-VIVIENDA, corresponde al estudio de mecánica de suelos para el proyecto.

1.3. UBICACIÓN

LUGAR : I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA
DISTRITO : LA UNION
PROVINCIA : TARMA
DEPARTAMENTO : JUNIN

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
[Firma]
Ing. Juan Manuel Fuentes Rojas
ANEXO TECNICO P. 1000
INCDUJUNITEI ASOCIACION DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 GEOLOGIA

2.1.1 GEOLOGIA REGIONAL

Aspectos geomorfológicos

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área de estudio y alrededores han sido modelados por eventos de geodinámica interna y externa. Las unidades geomorfológicas existentes son clasificadas como Valles - Quebradas y Estribaciones de la Cordillera Occidental.

Aspectos Litoestratigráficos.

La secuencia litoestratigráfica, esta dada por la ocurrencia de afloramientos y depósitos no consolidados con edades que se inician en el Cretáceo Inferior, hasta la actualidad.

Morfogénesis y Procesos Geodinámicos

La configuración del relieve en la región está subordinada a procesos morfogenéticos que han ocurrido en el pasado geológico.

2.1.2 Geología Local

Aspectos Geomorfológicos

El área de estudio se encuentra en el cauce de quebradas antiguas

Aspectos Litoestratigráficos

El área en estudio está asociada a depósitos aluviales de quebradas

2.2 SISMICIDAD

En general, la zona de estudio se halla en una región de mediana actividad sísmica, donde se puede esperar la ocurrencia de sismos de intensidad media durante la vida útil de la edificación proyectada.

La actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, subducción que se realiza con un desplazamiento del orden de diez centímetros por año, ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son en general tanto más violentos cuando menos profundos son en su origen.

Como los sismos de la región se originan en las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
[Firma]
ING. JOSÉ MANUEL FUENTES FUENTES TAMAYO
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS
CONSEJO DE GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
TEL: 051 984 222 222





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda. Las zonas alejadas del oriente amazónico, sufren de pocos eventos sísmicos precisamente por la gran profundidad en que se produce la subducción bajo esta región, en comparación a lo que ocurre bajo la costa

Según los mapas de zonificación sísmica y mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, el proyecto se encuentra comprendido en la Zona 3.

En la Figura N°3, se presenta el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú realizado por Alva et al (1984), el cuál se basó en Mapas de Isosistas de Sismos Peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos recientes. En la Figura N°4, se presenta el Mapa de Zonificación Sísmica considerando por la norma Técnica E-030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Construcciones.

Los parámetros sísmicos a usarse son:

ZONA 3

PARAMETRO	VALOR
Factor de zona (Z)	0.35
Factor de ampliación de ondas sísmicas (S)	1.15
Periodo de vibración predominante (Tp)	0.6 seg.

PERFILES DE SUELO

PERFIL TIPO S₂

FACTOR DE SUELO "S"	S ₂
Z ₃	1.15

PERIODOS "Tp" y "Tl"	S ₂
"Tp" (S)	0.6
"Tl" (S)	2.0

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Edgar Torres
Ingeniero Civil Juan Edgar Torres Tappe
ASISTENTE TECNICO CAP. 10000
ESPECIALIDAD EN MECÁNICA DE SUELOS
OPCIÓN: GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR MANUEL FUENTES 184 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

Mapa de Zonificación Sísmica del Perú



Figura N°1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, Según el Reglamento Nacional de Edificaciones o Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sísmorresistente. (2016).

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. *[Signature]*
Asesor Técnico
Especialista en Mecánica de Suelos
CONCRETO, GEOTÉCNICA Y ASFALTO

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANGAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPR #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

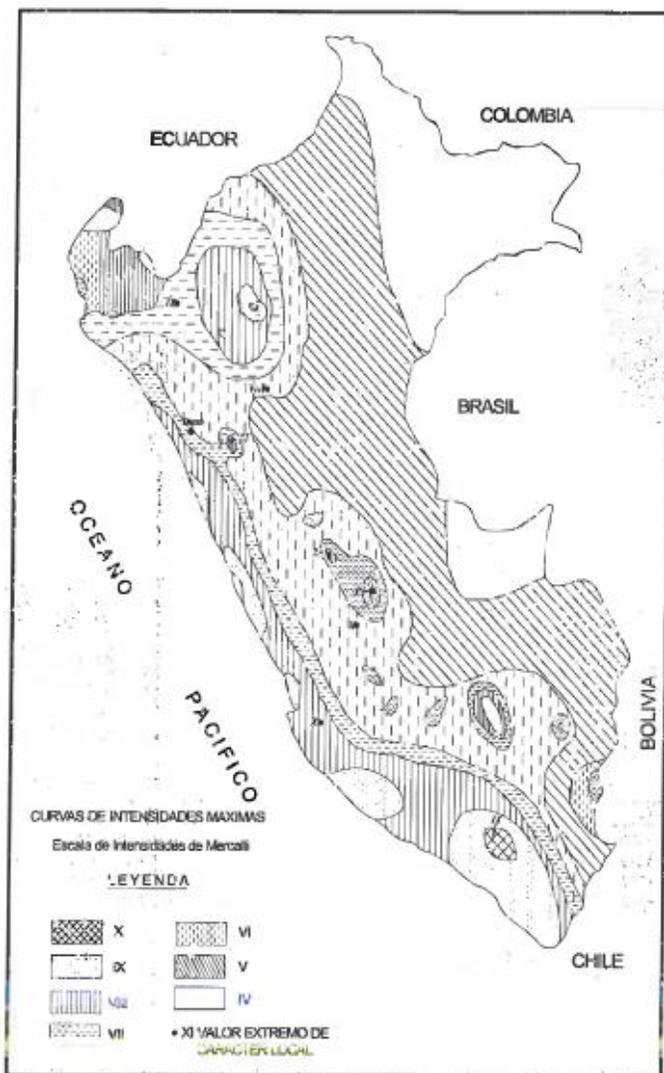


Figura N°3: Mapa de distribución de máximos intensidades sísmicas (Alva et, al, 1984)

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Christian Eduardo Morales Talpe
Asesor Técnico del 1980 al 1983
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM 9971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

3.- INVESTIGACION GEOTECNICA EFECTUADA

3.1. EXPLORACIONES

La exploración del subsuelo se realizó mediante 02 excavación a cielo abierto ó calicata, ubicadas estratégicamente de tal manera de cubrir todo el terreno en estudio. La profundidad máxima explorada fue de 3.00 m.

- C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C DEL MODULO 03
- C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 – P DEL MODULO 01

3.2. MUESTREO DISTURBADO

Se extrajeron muestras disturbadas representativas de los estratos típicos en cantidad suficiente para la realización de ensayos estándar, especiales y análisis químicos.

3.3. REGISTRO DE EXPLORACIONES

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de cada una de las exploraciones, anotándose las características de los suelos tales como espesor, color, humedad, compacidad, etc.

Cada una de las calicatas exploradas, presentan un Registro de Excavación. Se presenta el resumen de los materiales encontrados en las calicatas exploradas.

Se indica las profundidades y se describen los materiales predominantes en cada una de las exploraciones. Sin embargo se puede concluir que los suelos son del tipo:

C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C DEL MODULO 03

- De 0.00 a 0.30 mts de profundidad el terreno encontrado son limos inorganicos.
- De 0.30 a 3.00 mts de profundidad el terreno encontrado son arcillas limosas de media plasticidad de color marron claro.

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO GEOTECNICA DE SUELOS

[Firma]
Ing. Ciro Juan Edgar Montez Tappe
ABSCIA TECNICA CIR. 10200P
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGARUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MÓDULO 01

- De 0.00 a 0.20 mts de profundidad el terreno encontrado son limos inorgánicos.
- De 0.20 a 3.00 mts de profundidad el terreno encontrado son arcillas limosas de media plasticidad de color marrón claro.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se efectuaron en el Laboratorio N° 01 de Mecánica de Suelos de la Empresa GEOHELEN SAC, siguiendo las normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM) y fueron los siguientes:

4.1. ENSAYOS ESTANDAR

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422
- Límite Líquido ASTM D-4318
- Límite Plástico ASTM D-4318

ENSAYOS ESPECIALES

- Corte Directo ASTM D-3080
- Humedad ASTM D-2216

4.2. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los suelos representativos ensayados se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). En el cuadro siguiente se presenta la clasificación de los materiales:

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN SUELOS
Juan Hildebrando Gonzales Cangaruala
Ing. Juan Hildebrando Gonzales Cangaruala
LABORATORIO TECNICO CIP 103-19
ESPECIALIZADO A EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM 9971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

El material presente en la zona activa de cimentación, está conformado por limos limosas de media plasticidad.

se efectuaron dos ensayos de corte directo en laboratorio, obteniéndose los siguientes parámetros de resistencia:

	C-1	C-2
Angulo de fricción interna, ϕ	18.70°	19.30°
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.12	0.11

7. CAPACIDAD PORTANTE

7.1 CAPACIDAD DE CARGA

El ingeniero estructural verificará las cargas transmitidas al terreno por unidad de área. En el presente, se ha realizado el análisis estático de la capacidad de carga, en la cual se ha determinado características geométricas asumidas.

Si bien es cierto, la expresión que determina la capacidad admisible, estará afectada por un factor de seguridad de acuerdo a las recomendaciones de diseño empleados en el país (léase como $q_{adm} = q_{ult} / FS$), en el cálculo se han empleado factores de seguridad que responden a cada uno de los parámetros que participan en el desarrollo de los cálculos.

Si luego se desea efectuar el análisis dinámico, se recomienda emplear la metodología por Estado Límite, en el cual los parámetros de resistencia son minorados y las cargas actuantes mayoradas.

7.2 DISEÑO POR SEGURIDAD GLOBAL

Los diseños por este método se basan en las recomendaciones de Terzaghi y los aportes de Vesic, que integran, además de los factores de carga, los factores de influencia para la forma. El método determina una capacidad última del terreno y luego halla la capacidad

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Juan Manuel Fuentes
Ing. Juan Manuel Fuentes
ASESOR TÉCNICO CIP 173328
ESPECIALISTA EN ANÁLISIS DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANGAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

admisible dividiéndola entre un factor de seguridad igual a 3, como promedio.

Generalmente las teorías desarrolladas tienen su base en hipótesis simplificadas del comportamiento de los suelos. El problema de capacidad portante se reduce a los casos, de presencia de suelos friccionantes. Terzaghi, propone un mecanismo de falla para un cimiento poco profundo que posteriormente Vesic (1973), proporciona algunas ideas sobre la capacidad portante, considerando un factor adicional, ocasionado por los efectos de la forma de la cimentación, tal como se muestra.

$$q_{ult} = CN_c S_c + \gamma_1 D_f N_q W_q S_q + 0.5 \gamma_2 B N_\gamma W_\gamma S_\gamma$$

Donde:

qult	=	Capacidad última de carga
γ	=	Peso Volumetrico.
B	=	Ancho o diámetro de la cimentación
Df	=	Profundidad de cimentación
$N_\gamma, N_\theta, N_\gamma$	=	Factores de carga
$S_\gamma, S_\theta, S_\gamma$	=	Factores de forma
W_θ, W_γ	=	Factores por nivel freático

Los factores de forma son parámetros adimensionales que dependen principalmente del ángulo de resistencia al esfuerzo cortante \rightarrow del suelo y de la geometría de la cimentación.

Para la evaluación de la capacidad portante tenemos los datos brindados por el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Empresa GEOHELEN SAC:

Ver : CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE.

Podemos apreciar un rango de valores que se encuentra comprendido entre :

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Luis Agustín Sotelo Montoya
A.B.U. 154 EL TAMBÓ DE HUANCAYO
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBÓ HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL. 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

	CAPACIDAD PORTANTE
C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C DEL MODULO 03	0.91 kg/cm ² a 0.80 mts de profun 1.47 kg/cm ² a 3.00 mts de profun
C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 – P DEL MODULO 01	0.92 kg/cm ² a 0.80 mts de profun 1.52 kg/cm ² a 3.00 mts de profun

valores que varían de acuerdo a la profundidad y geometría de la cimentación además a mayor profundidad notamos que se va ganando propiedades de resistencia.

7.3. PARAMETROS DE OBRAS DE SOSTENIMIENTO

La evaluación de la estabilidad del talud se deberá referir a la zona de relleno en cuya parte alta se procederá al corte, dejando paredes expuestas de material deleznable. En caso sean las necesidades del proyecto y al requerimiento de ganar terreno a desnivel, se tendrá que emplear un muro de contención, diseñado adecuadamente según el proyecto integral.

Los empujes de tierra, presentada por la distribución de cargas geostáticas como de cargas inducidas (estructuras), propiciarán empujes que generan inestabilidad del talud y a partir del cual se permitirá el diseño de la estructura de contención.

Sobre la base de los datos del estudio, tanto en campo como en laboratorio y de la estructura, los empujes, activos y pasivos producidos por la masa de suelo, a diferentes profundidades, serán calculados teniendo en cuenta el suelo friccionante y las ecuaciones propuestas por Rankine.

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Juan Edifier Morales Tappe
RUC 20110101000000
REGISTRADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE SUELOS
INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y GEOLOGÍA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM 9971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

	CAPACIDAD PORTANTE
C-1, L. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 - C DEL MODULO 03	0.91 kg/cm ² a 0.80 mts de profun 1.47 kg/cm ² a 3.00 mts de profun
C-2, L. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MODULO 01	0.92 kg/cm ² a 0.80 mts de profun 1.52 kg/cm ² a 3.00 mts de profun

- Los resultados obtenidos en el presente estudio, así como las conclusiones y recomendaciones establecidas, solo son válidos para la zona investigada y no garantiza a otros proyectos que lo tomen como referencia.
- Se recomienda la presencia del profesional responsable (PR) en los trabajos correspondientes a las excavaciones, teniendo en cuenta el PR los sistemas constructivos necesarios y medios de seguridad a tomar en cuenta para mantener el bienestar de las obras y de las personas involucradas en el proceso constructivo.

GEOHELEN SAC
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
RUC 20573846380
Ing. Claudio E. Díaz Flores Torpe
CANGAHUALA DE LA UNIÓN, ZAPATA 01
BULEVARDO DE LA UNIÓN DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.



GEOHELEN S.A.C.

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN**

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION
SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE
LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA – JUNIN”**

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

SOLICITANTE:

CONSORCIO CANGAHUALA

18 DE SETIEMBRE DEL 2018



GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

TEORIA DE CAPACIDAD PORTANTE
(KARL TERZAGHI)

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"

SOLICITANTE: CONSORCIO CANGAHUALA

CALICATA: C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 84 EJE 13 - C DEL MODULO 03

MUESTRA: I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

A. DATOS GENERALES:

Angulo de fricción interna	18.70	grados
Cohesión	0.12	kg/cm ²
Peso unitario de sobrecarga	1.30	gr/cm ³
Peso unitario del suelo de cimentación	1.30	gr/cm ³
Relación Ancho/Largo (B/L)	0.1	Forma:
Profundidad de fondo de cimentación	3	m
Profundidad de desplante	3	m
Posición de nivel freático	50	m
Factor de seguridad	3	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	CL-ML	
Cimentación sugerida		
Cota de terreno	3530	mm

B. FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:

No:	13.71
Nq:	5.64
Ny:	4.60

C. FACTORES DE FORMA:

Sc:	1.0411
Sq:	1.0338
Sw:	0.96

D. CAPACIDAD ADMISIBLE

Desplante D(m)	Cota Relativa	Ancho B(m)	Factores por N.F.		quit (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)
			W	W'		
0.80	3,529.20	1.50	1	1	2.74	0.91
1.00	3,529.00	1.50	1	1	2.89	0.96
1.20	3,528.80	1.50	1	1	3.04	1.01
1.40	3,528.60	1.50	1	1	3.19	1.06
1.60	3,528.40	1.50	1	1	3.35	1.12
1.80	3,528.20	1.50	1	1	3.50	1.17
2.00	3,528.00	1.50	1	1	3.66	1.22
2.20	3,527.80	1.50	1	1	3.80	1.27
2.40	3,527.60	1.50	1	1	3.96	1.32
2.60	3,527.40	1.50	1	1	4.10	1.37
2.80	3,527.20	1.50	1	1	4.25	1.42
3.00	3,527.00	1.50	1	1	4.41	1.47

Podemos apreciar un rango de valores que se encuentran comprendido entre 0.91 kg/cm² y 1.47 kg/cm², valores que varían de acuerdo a la profundidad y geometría de la cimentación además a mayor profundidad notamos que se va ganando propiedades de resistencia

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO Y CÁLCULO DE SUELOS
[Firma]
Ing. Gerardo Antonio Alarcón Tappe
Especialista en MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM 9871337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

TEORIA DE CAPACIDAD PORTANTE
(KARL TERZAGHI)

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"

SOLICITANTE: CONSORCIO CANGAHUALA

CALICATA : C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MODULO 01

MUESTRA : I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

A. DATOS GENERALES:

Angulo de fricción Interna	19.30	grados
Cohesión	0.11	kg/cm ²
Peso unitario de sobrecarga	1.33	gr/cm ³
Peso unitario del suelo de cimentación	1.33	gr/cm ³
Relación Ancho/Largo (B/L)	0.1	Forma:
Profundidad de fondo de cimentación	3	m
Profundidad de despiante	3	m
Posición de nivel freático	50	m
Factor de seguridad	3	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	CL-ML	
Cimentación sugerida		
Cota de terreno	3530	msnm

B. FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:

Nc:	14.21
Nq:	5.98
Ny:	4.89

C. FACTORES DE FORMA:

Sc:	1.0421
Sq:	1.035
Sy:	0.96

D. CAPACIDAD ADMISIBLE

Despiante Df(m)	Cota Relativa	Ancho B(m)	Factores por N.F.		qult (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)
			W	W'		
0.80	3,529.20	1.50	1	1	2.78	0.92
1.00	3,529.00	1.50	1	1	2.92	0.97
1.20	3,528.80	1.50	1	1	3.09	1.03
1.40	3,528.60	1.50	1	1	3.25	1.08
1.60	3,528.40	1.50	1	1	3.41	1.14
1.80	3,528.20	1.50	1	1	3.58	1.19
2.00	3,528.00	1.50	1	1	3.74	1.25
2.20	3,527.80	1.50	1	1	3.91	1.30
2.40	3,527.60	1.50	1	1	4.07	1.36
2.60	3,527.40	1.50	1	1	4.24	1.41
2.80	3,527.20	1.50	1	1	4.40	1.47
3.00	3,527.00	1.50	1	1	4.57	1.52

Podemos apreciar un rango de valores que se encuentran comprendido entre 0.92 kg/cm² y 1.52 kg/cm², valores que varían de acuerdo a la profundidad y geometría de la cimentación además a mayor profundidad notamos que se va ganando propiedades de resistencia

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. César Juan Escobar Montes Zapate
ANEP 101 - 100 CAL 103399
ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR MANUEL FUENTES 184 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.



GEOHELEN S.A.C.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION
SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO
DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA – JUNIN”**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

SOLICITANTE:

CONSORCIO CANGAHUALA

18 DE SETIEMBRE DEL 2018



GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

Viene de Informe N°: EOHELEN S.A.C.

II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : M-1
C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES
Calicata : CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C
DEL MODULO 03
Prof.(m) : 3.00 mts

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.701	1.701	1.701
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.348	1.348	1.348
Cont. de humedad inicial (%)	26.16	26.16	26.16
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	1.995	1.970	1.936
Altura final de muestra (cm)	1.944	1.919	1.881
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.242	2.257	2.285
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.498	1.517	1.548
Cont. de humedad final (%)	49.73	48.76	47.57
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.345	0.534	0.774
Angulo de fricción interna :	18.7 °		
Cohesion (Kg/cm ²) :	0.12		

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Tec. J. Paul Huambo

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Juan Eduard Montes Torpe
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL
MAGISTER EN INGENIERÍA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

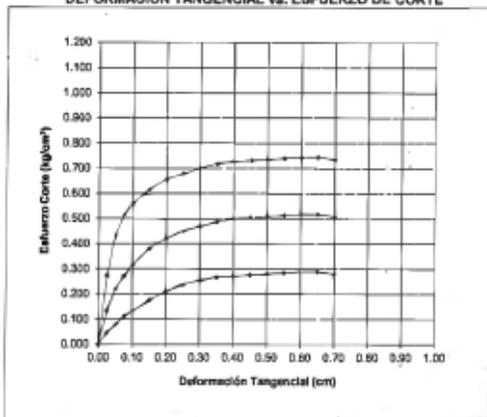
INFORME N° GEOHELEN S.A.C.

SOLICITADO : CONSORCIO CANGAHUALA
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA LE. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"
UBICACIÓN : I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN
FECHA : 18 DE SETIEMBRE DEL 2018

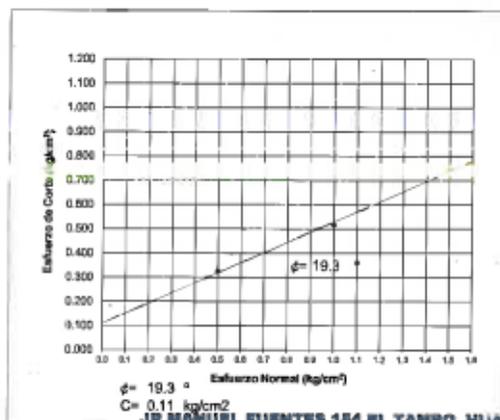
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : M-1
Calicata : C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MODULO 01
Prof.(m) : 3.00 mts

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Juan Edgar Montes Tapia
 AUTORIZADO CON N° 10395
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

Viene de informe N° : EOHELEN S.A.C.

II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Muestra : M-1
C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES
CALICATA : CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 – P
DEL MODULO 01
Prof.(m) : 3.00 mts

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.680	1.680	1.680
Densidad seca Inicial (gr/cm ³)	1.474	1.474	1.474
Cont. de humedad inicial (%)	14.0	14.0	14.0
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	1.713	1.662	1.599
Altura final de muestra (cm)	1.695	1.619	1.548
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.290	2.382	2.473
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.878	1.966	2.057
Cont. de humedad final (%)	22.0	21.1	20.2
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.325	0.516	0.744
Angulo de friccion interna :	19.3 °		
Cohesion (Kg/cm ²) :	0.11		

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Resistido por: Tac. Walter Diaz / R

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. César Díaz Rodríguez
Sector 011 de Huancayo - 31000
BARRIO LA UNIÓN, CALLE DE SUELOS
CONDOMINIO GEOTECNIA Y SUELOS

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.



GEOHELEN S.A.C.

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE
CIMENTACIÓN**

PROYECTO

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION
SECUNDARIA EN LA I. E. JUAN HILDEBRANDO
GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO
DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA – JUNIN”**

**ANALISIS GRANULOMETRICO
LIMITES DE CONSISTENCIA
PERFIL ESTATRIGRAFICO**

SOLICITANTE:

CONSORCIO CANGAHUALA

18 DE SETIEMBRE DEL 2018



GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

SOLICITANTE : CONSORCIO CANGAHUALA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA – JUNIN"

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

UBICACIÓN :

FECHA : 18 DE SETIEMBRE DEL 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C DEL MODULO 03

Muestra : M-1

PROG : I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 – C DEL MODULO 03

Prof. (m) : 3.00 mts

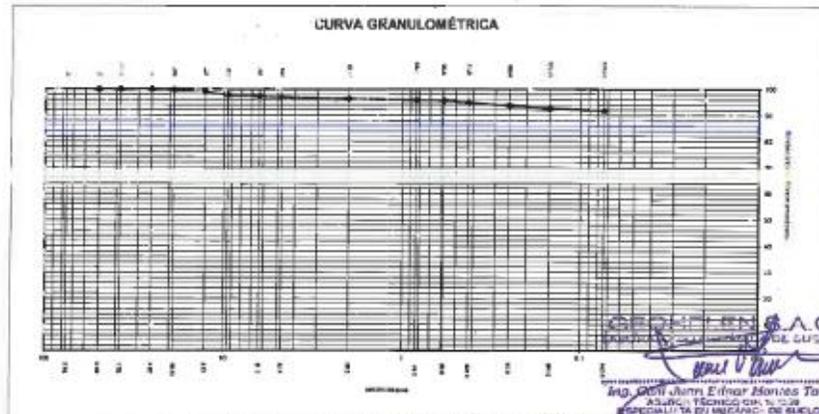
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Reto	(%) Acumulado Pase
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	0.3	0.3	99.7
1/2"	12.700	0.8	1.1	98.9
3/8"	9.525	1.2	2.2	97.8
1/4"	6.350	0.4	2.6	97.4
Nº4	4.750	0.5	3.2	96.8
Nº10	2.000	0.6	3.8	96.2
Nº20	0.840	0.5	4.2	95.8
Nº30	0.590	0.2	4.4	95.6
Nº40	0.425	0.9	5.3	94.7
Nº60	0.250	1.1	6.4	93.6
Nº100	0.149	1.0	7.4	92.6
Nº200	0.074	0.9	8.3	91.7
- Nº200			91.7	

% grava	: 3.2
% arena	: 5.1
% finos	: 91.7

LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 24.51
LIMITE PLASTICO (%)	: 13.85
INDICE PLASTICO (%)	: 10.66

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : CL-ML
Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : A-6(7)
Contenido de Humedad ASTM D-2216 : 10.6%



JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

PERFIL ESTRATIGRAFICO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"

PROYECTO:

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

UBICACIÓN:

FECHA : 18 DE SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: CONSORCIO CANGAHUALA

MUESTRA:

M-1

FECHA DE EXCAVACIÓN :

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 3.00 mts

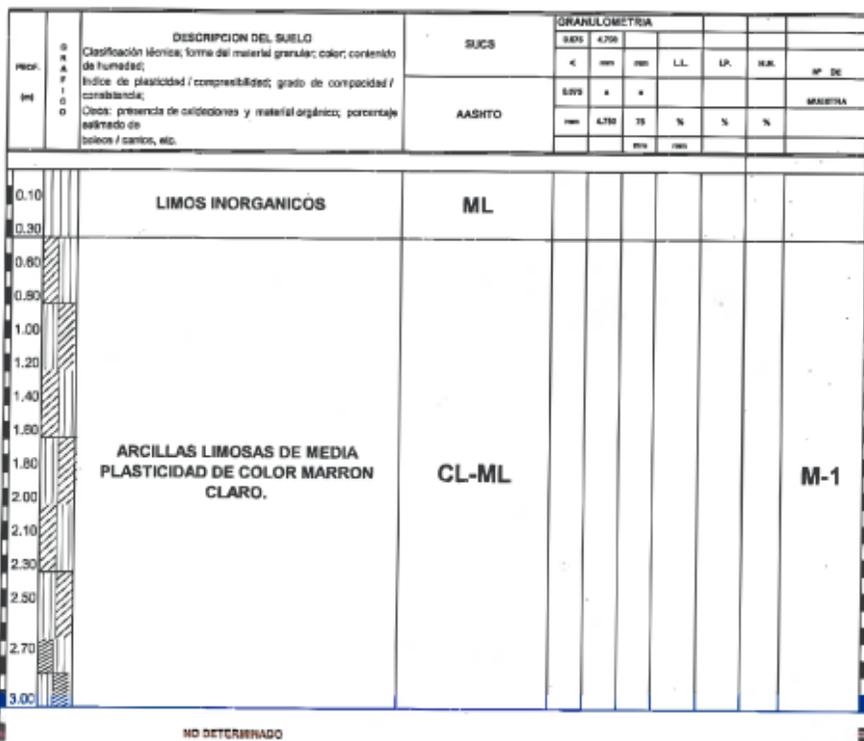
PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P

CALICATA :

C-1, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 - C DEL MODULO 03

PROGRESIVA:

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 04 EJE 13 - C DEL MODULO 03



NO DETERMINADO

OBSERVACIONES

GEOHELEN S.A.C.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
[Firma]
Ing. César Manuel Escobar Alarcón
PROFESOR TECNICO U.C.T. 1988
SPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

SOLICITANTE : CONSORCIO CANGAHUALA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA - JUNIN"

UBICACIÓN : I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

FECHA : 18 DE SETIEMBRE DEL 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MODULO 01

Calicata :
Muestra : M-1

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 - P DEL MODULO 01

PROG :
Prof. (m) : 3.00 mts

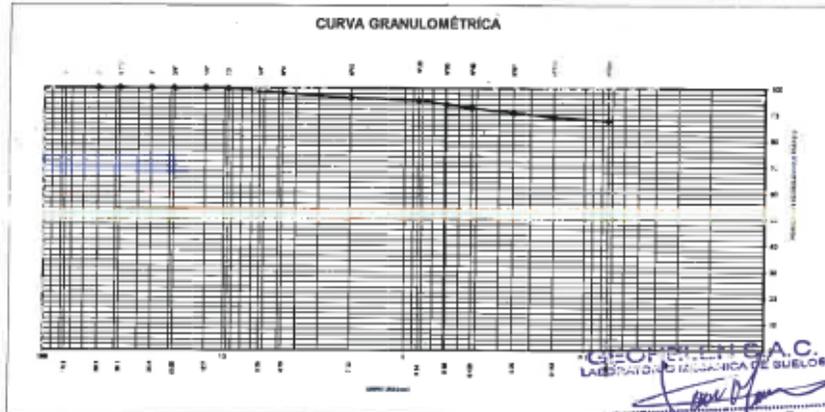
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Temiz	Apertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rote	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.800	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	-	-	100.0
1/2"	12.700	-	-	100.0
3/8"	9.525	0.2	0.2	99.8
1/4"	6.350	0.7	0.9	99.1
Nº4	4.750	1.0	2.0	98.0
Nº10	2.000	1.7	3.7	96.3
Nº20	0.840	1.0	4.6	95.4
Nº30	0.590	1.5	6.1	93.9
Nº40	0.425	1.4	7.6	92.4
Nº60	0.250	1.7	9.3	90.7
Nº100	0.149	1.6	10.9	89.1
Nº200	0.074	1.5	12.5	87.5
- Nº200		87.5		

% grava	: 2.0
% arena	: 10.5
% finos	: 87.5

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 19.87
LIMITE PLASTICO (%)	: 8.55
INDICE PLASTICO (%)	: 10.32

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : CL-ML
Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : A-4(5)
Contenido de Humedad ASTM D-2216 : 9.1%



JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.





GEOHELEN SAC
RUC 20573846380

PERFIL ESTRATIGRAFICO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE TARMA – JUNIN"

PROYECTO:

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, DISTRITO DE LA UNIÓN

UBICACIÓN:

FECHA : 18 DE SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITANTE: CONSORCIO CANGAHUALA

FECHA DE EXCAVACIÓN :
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 3.00 mts
PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P

MUESTRA:

M-1

CALICATA:

C-2, I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 – P DEL MODULO 01

PROGRESIVA:

I. E. JUAN HILDEBRANDO GONZALES CANGAHUALA DE LA UNION, ZAPATA 01 EJE 09 – P DEL MODULO 01

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Clasificación Mónica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de coqueles y material orgánico; porcentaje estimado de bolales / castos, etc.	SUCS	GRAMULOMETRÍA						
			0.075	0.425	0.850	2.0	75	200	75
		AASHTO	%	%	%	%	%	%	MUESTRA
0.10	LIMOS INORGANICOS	ML							
0.20									
0.40	ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO	CL-ML							
0.60									
0.80									
1.00									
1.20									
1.40									
1.60									
1.80									
2.00									
2.20									
2.40									
2.70									
3.00									

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES

GEOHELEN SAC
LABORATORIO DE CALICATA DE SUELOS
[Firma]
Ing. Civil *[Firma]* Edgar S. Torres Paque
COT. 171560 C.R. 10369
SERVICIO TÉCNICO DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR MANUEL FUENTES 154 EL TAMBO HUANCAYO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
CEL 971337776, RPM #971337776.

