

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167
LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MÓRROPE-
LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR

ALEX OSCAR RODRIGUEZ RODRIGUEZ

ASESOR

JUAN IGNACIO LUNA MERA

<https://orcid.org/0000-0003-0245-3137>

Chiclayo, 2022

**ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°
10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE
MÓRROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE**

**PRESENTADA POR
ALEX OSCAR RODRIGUEZ RODRIGUEZ**

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Justo David Pedraza Franco
PRESIDENTE

Segundo Guillermo Carranza Cieza
SECRETARIO

Juan Ignacio Luna Mera
VOCAL

Dedicatoria

Dedico la presente tesis a mi familia en general, por sobre todo a mis padres: Florencia Teodolinda Rodríguez Argomedo y Alejandro Wilson Rodríguez La Barrera, que desde su crianza a través del ejemplo han forjado la persona que soy actualmente siempre me apoyaron incondicionalmente en el transcurso de mi vida, de manera económica como moral.

Del mismo modo, a mis hermanas por motivarme constantemente durante todo el transcurso de mis estudios superiores.

A mis compañeros de estudio, por el apoyo que me brindaron en cada ciclo, y todo el tiempo que duró mi carrera universitaria.


Agradecimientos

Agradezco por encima de todo a Dios por la vida que me ha sido otorgada y por las oportunidades que me ha entregado en el transcurso de mi crecimiento como persona.

Gracias a mis padres ofrecerme la oportunidad de obtener estudios, haberme ayudado y apoyado en todo mi desarrollo profesional, sus consejos fueron fundamentales para la motivación y culminación de mi tesis.

Doy gracias igualmente a mis docentes por orientarme en todos los momentos que necesité de su apoyo y consejos para mejorar, así como la ayuda de colegas durante el proceso de investigación y redacción de la presente tesis.

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1080622985&s=1&ro=103&o=1968617162
feedback studio Alex Rodriguez Rodriguez 11:55



**ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167
LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MÓRRPE-
LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR
ALEX OSCAR RODRIGUEZ RODRIGUEZ**

**ASESOR
JUAN IGNACIO LUNA MERA
<https://orcid.org/0000-0003-0245-3137>**

Chiclayo, 2022

Resumen de coincidencias: **30%**

Rank	Source	Match %
1	10167.html	10%
2	www.scifid.com	4%
3	reportorio-act.edu.pe	3%
4	Empegado a Universidad	1%
5	es.scifid.com	1%
6	dispositivo	1%
7	cap.pdf	1%
8	tesis-act.edu.pe	1%
9	pt.scifid.com	<1%
10	Empegado a Universidad	<1%
11	reportorio-act.edu.pe	<1%
12	www.mef.gob.pe	<1%
13	transparencia.mef.gob.pe	<1%
14	tesis.pdf	<1%
15	reportorio-act.edu.pe	<1%
16	tesis-act.edu.pe	<1%
17	Empegado a Universidad	<1%
18	tesis-act.edu.pe	<1%
19	tesis.pdf	<1%
20	www.scifid.com	<1%
21	tesis-act.edu.pe	<1%

Página 1 de 218 | Número de palabras: 3530 | Hecho solo texto del informe | Alta resolución | 1%

CUMPLE TURNITIN

Índice

Resumen	13
Abstract	14
I. Introducción	15
II. Revisión de literatura	17
2.1 Antecedentes del problema	17
2.2 Bases teórico-científicas	18
2.3 Fases para el diseño estructural	20
2.3.1 Planificación.....	20
2.3.2 Análisis estructural	20
2.3.3 Diseño.....	20
2.3.4 Construcción.....	21
2.4 Definición de términos básicos	21
2.4.1 Expediente Técnico	21
2.4.2 Infraestructura	21
2.4.3 Análisis estructural	21
2.4.4. Concreto armado	21
2.4.5. Concreto simple.....	21
2.4.6. Resistencia nominal.....	21
2.4.7. Albañilería confinada	21
III. Materiales y métodos	22
3.1 Tipo y nivel de investigación	22
3.2 Población y muestra	22
3.3 Criterios de selección	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.4.1 Estudio de mecánica de suelos	22
3.4.1.1 Granulometría	22
3.4.1.2 Peso específico	22
3.4.1.3 Contenido de humedad	23
3.4.1.4 Límite líquido	23
3.4.1.5 Límite plástico	23
3.4.1.6 Levantamiento topográfico planimétrico.....	23
3.5 Procedimientos	24
3.5.1 Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.....	24
3.5.2 Instrumentación topográfica.....	24
3.5.3 Programas de cómputo	24
3.6 Plan de procesamiento y análisis de datos	24

3.7	Método	25
3.7.1	Arquitectura de los módulos a ser diseñados	25
3.7.2	Diseño del proyecto.....	25
3.7.3	Diseño en concreto armado	25
3.7.3.1	Método general de diseño	25
3.7.3.2	Datos de los materiales.....	27
3.7.3.3	Estructuración.....	27
3.7.3.4	Criterios de estructuración	27
3.7.3.4.1	Simetría y simplicidad.....	27
3.7.3.4.2	Resistencia y ductilidad.....	28
3.7.3.4.3	Hiperestaticidad y monolitismo	28
3.7.3.4.4	Uniformidad y continuidad de la estructura	28
3.7.3.4.5	Rigidez lateral	28
3.7.3.4.6	Existencia de diafragmas rígidos.....	28
3.7.3.4.7	Elementos no estructurales.....	28
3.7.3.4.8	Predimensionamiento	29
3.7.3.4.8.1	Predimensionamiento de losa.....	29
3.7.3.4.8.2	Predimensionamiento de vigas.....	29
3.7.4	Metrados de cargas.....	29
IV.	Resultados	30
4.1	Informe de topografía	30
4.1.1	Definición.....	30
4.1.2	Objetivo.....	30
4.1.3	Ubicación	30
4.1.4	Limites.....	30
4.1.5	Método de trabajo.....	30
4.2	Estudio de mecánica de suelos	32
4.2.1	Memoria descriptiva.....	32
4.2.1.1	Resumen de las condiciones de cimentación.....	32
4.2.1.2	Tipo de cimentación	32
4.2.1.3	Información previa	34
4.2.1.3.1	Acceso al área de estudio	34
4.2.1.3.2	Condición climática y altitud de la zona	35
4.2.1.3.3	Topografía	36
4.2.1.3.4	Geología	36
4.2.1.4	Exploración de campo.....	36
4.2.1.4.1	Normativa.....	37

4.2.1.4.2 Descripción del ensayo.....	37
4.2.1.4.3 Materiales	38
4.2.1.4.4 Procedimiento.....	38
4.2.1.4.5 Factores de corrección en el campo, del ensayo de penetración estándar SPT.	39
4.2.1.4.6 Correlaciones para el cálculo de la capacidad portante.....	39
4.2.1.4 Ensayos de laboratorio.....	41
4.2.1.4.1 Ensayo de contenido de humedad	41
4.2.1.4.2 Ensayo de granulometría	43
4.2.1.4.3 Ensayo de gravedad específica.....	43
4.2.1.4.4 Ensayo de límites	44
4.2.1.4.5 Ensayo de cloruros solubles	46
4.2.1.4.6 Ensayo de sulfatos solubles.....	46
4.2.1.5 Perfil de suelo	49
4.2.1.5.1 Calicata 1	49
4.2.1.5.2 Calicata 2	50
4.2.1.5.3 Calicata 3	50
4.2.1.5.4 Calicata 4	50
4.2.1.5.5 Calicata 5	50
4.2.1.6 Nivel de la napa freática	51
4.2.1.7 Análisis de la cimentación.....	51
4.2.1.8 Efecto del sismo.....	51
4.2.1.8.1 Zonificación	51
4.2.1.8.2 Tipo de suelo	52
4.2.1.8.3 Parámetros de sitio (S, TP Y TL).....	52
4.2.2 Planos y perfiles de suelos	52
4.2.2.1 Plano de ubicación del programa de Exploración	53
4.2.3 Resultados de los ensayos de laboratorio.....	54
4.2.4 Conclusiones y recomendaciones.....	88
4.2.5 Referencias	88
4.3 Evaluación de impacto ambiental	89
4.3.1 Resumen ejecutivo	89
4.3.1.1 Ubicación.....	89
4.3.1.2 Objetivo general del EIA.....	89
4.3.1.3 Descripción de actividades	89
4.3.1.4 Marco legal	89
4.3.1.5 Descripción del proyecto	90
4.3.1.6 Área de influencia directa e indirecta	90

4.3.1.6.1	Área de influencia directa	90
4.3.1.6.2	Área de influencia indirecta	91
4.3.1.7	Evaluación de los impactos ambientales	91
4.3.1.8	Conclusiones y recomendaciones	91
4.3.2	Objetivos del E.I.A.	92
4.3.2.1	Objetivo general	92
4.3.2.2	Objetivos específicos	92
4.3.3	Marco legal.....	92
4.3.3.1	La constitución política del Perú (1993).....	92
4.3.3.2	La ley general del ambiente (No 28611)	93
4.3.3.3	El código penal, en su título XIII	93
4.3.3.4	La ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental Ley No 27446	93
4.3.3.5	La ley orgánica de municipalidades – Ley No 30937	93
4.3.3.6	Ley No 27867, Ley orgánica de gobiernos regionales	93
4.3.3.7	Ley Nro 26786, Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades	93
4.3.4	Descripción y análisis del proyecto.....	94
4.3.4.1	Nombre del Proyecto.....	94
4.3.4.2	Ubicación y entorno del Proyecto	94
4.3.4.3	Arquitectura.....	94
4.3.4.3.1	Primaria	94
4.3.4.3.2	Secundaria	94
4.3.5	Área de Influencia del Proyecto	95
4.3.5.1	Área de Influencia Directa.....	95
4.3.5.2	Área de Influencia Indirecta	95
4.3.6	Línea base ambiental	95
4.3.6.1	Área de Influencia	95
4.3.6.2	Aspectos Físicos	95
4.3.6.2.1	Clima	95
4.3.6.2.2	Hidrografía	96
4.3.6.2.3	Geomorfología	96
4.3.6.3	Aspectos Biológicos	96
4.3.6.3.1	Flora	96
4.3.6.3.2	Fauna	96
4.3.6.4	Aspectos Socioeconómicos	96
4.3.6.4.1	Principales actividades económicas y Nivel de Ingresos	96
4.3.6.4.2	Demográficos	96

4.3.6.4.3 Vivienda	97
4.3.6.4.4 Servicios de electrificación	97
4.3.6.4.5 Servicios de saneamiento	98
4.3.7 Identificación y evaluación de impactos ambientales	98
4.3.7.1 Matriz de Leopold	99
4.3.7.2 Análisis de la Matriz de Leopold	100
4.3.7.3 Descripción de los impactos en la etapa de construcción	100
4.3.7.3.1 En el medio físico.....	100
4.3.7.3.2 En el medio biológico	100
4.3.7.3.3 En el medio socioeconómico.....	100
4.3.7.4 Mitigación de los Impactos Ambientales	100
4.3.8 Plan de manejo ambiental	101
4.3.8.1. Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	101
4.3.8.2. Control de la emisión del material particulado	101
4.3.8.3. Control de ruidos molestos.....	101
4.3.8.4. Control de la calidad del suelo	101
4.3.8.5. Control de la calidad de vida.....	101
4.3.9 Presupuesto del plan de manejo ambiental	102
4.3.10 Cronograma del plan de manejo ambiental.....	103
4.3.11 Conclusiones y recomendaciones.....	104
4.3.12 Bibliografía.....	105
4.4 Memoria de cálculo módulo I	106
4.4.1 Generalidades	106
4.4.2 Módulo aula 1.....	106
4.4.2.1. Cargas en el diseño sismo resistente de elementos estructurales	106
4.4.2.2. Parámetros del espectro sísmico para ambas direcciones	107
4.4.2.3 Análisis de las derivas y desplazamiento relativo, según se nivel y dirección ..	112
4.4.2.4 Modelamiento estructural de la superestructura.....	116
4.4.2.5 Diseño de vigas	117
4.4.2.6 Losas del techo	125
4.4.2.7 Diseño de columnas	129
4.4.2.8 Diseño de muros de albañilería	131
4.4.2.9 Diseño de cimentación superficial	136
4.4.2.9.1 Verificación de presiones	136
4.4.2.9.2 Diseño de la viga de cimentación.....	138
4.4.2.9.3 Diseño del cimiento corrido	140
4.5 Metrados módulo 1	144

4.5.1	Metrados de estructuras.....	144
4.5.2.	Metrados de arquitectura.....	160
4.5.3.	Metrados de instalaciones eléctricas	170
4.6	Presupuesto general	184
4.6.1	Presupuesto desagregado.....	184
4.6.2.	Presupuesto cliente.....	185
4.6.3.	Lista de insumos.....	191
4.6.4.	Gastos Generales	196
4.7	Cronograma general	197
4.8	Cálculo instalaciones sanitarias	198
4.9	Cálculo instalaciones eléctricas	206
4.9.1	Máxima demanda general	206
V.	Discusión	213
5.1	Discusión del informe de topografía	213
5.1.1	Descripción del trabajo In situ	213
5.1.2	Descripción del trabajo en Gabinete	213
5.2	Discusión del estudio de mecánica de suelos	213
5.3	Discusión del estudio de impacto ambiental	214
5.4	Discusión de la memoria de cálculo módulo 1	214
VI.	Conclusiones y recomendaciones	215
6.1	Conclusiones	215
6.2	Recomendaciones	215
VII.	Lista de referencias	216
Referencias	216
VIII.	Anexos	218

Lista de tablas

Tabla 1 Factores de carga para diseño	26
Tabla 2 Factores de reducción de resistencia	26
Tabla 3 Datos de los materiales	27
Tabla 4 Coordenadas UTM	30
Tabla 5 Cloruros y sulfatos.....	32
Tabla 6 Matriz de Leopold	99

Lista de figuras

Ilustración 1 Calle de acceso a la I.E. No 10167	31
Ilustración 2 Ubicación de calicatas con yeso	31
Ilustración 3 Levantamiento topográfico para relleno.....	31
Ilustración 4 Informe cloruros y sulfatos.....	33
Ilustración 5 Requisitos para concreto expuesto a soluciones de Sulfatos.....	34
Ilustración 6 Ruta de acceso No 01 al Distrito Morrope	35
Ilustración 7 Ruta de acceso No 02 al Distrito de Morrope	35
Ilustración 8 Excavación de calicatas	37
Ilustración 9 Presencia de nivel freático.....	37
Ilustración 10 Ejecución del SPT#01 en la I.E. No 10167	38
Ilustración 11 Ejecución del SPT#02 en la I.E. No 10167	39
Ilustración 12 Muestras alteradas	42
Ilustración 13 Muestras para ensayo de humedad	42
Ilustración 14 Horno del laboratorio para ensayos	42
Ilustración 15 Tamices usados para ensayo de granulometría	43
Ilustración 16 Fiola con muestra para gravedad específica.....	44
Ilustración 17 Tamices usados para ensayo de límites	44
Ilustración 18 Muestras para ensayos de LL y LP.....	45
Ilustración 19 Muestras para ensayos de Límites	45
Ilustración 20 Muestras inalteradas en tubo	46
Ilustración 21 Muestras para ensayo corte directo	46
Ilustración 22 Registro de los pesos para el ensayo de Corte directo.....	47
Ilustración 23 Registro de los datos del ensayo de Corte directo	47
Ilustración 24 Elaboración de muestras para el ensayo de consolidación.....	48
Ilustración 25 Muestras en la máquina de consolidación	48
Ilustración 26 Preparación de la parafina para el ensayo de peso específico	49
Ilustración 27 Preparación de la muestra de suelo con cubierta de parafina.....	49
Ilustración 28 Mapa de Zonificación.....	51
Ilustración 29 Factor de suelo "S"	52
Ilustración 30 Periodos "TP" y "TL"	52
Ilustración 31 Técnicas de Investigación.....	53
Ilustración 32 Ubicación I.E. No 10167	90
Ilustración 33 Ubicación I.E. No 10167	90
Ilustración 34 Ubicación Área de influencia indirecta	91
Ilustración 35 Perfil sociodemográfico por edades - distrito de Mórrope.....	97
Ilustración 36 Número de viviendas según el material.....	97
Ilustración 37 Idealización de Módulo	117
Ilustración 38 Cortante eje A-A.....	117
Ilustración 39 Cortante eje C -C.....	118
Ilustración 40 Cortante eje 1 - 1	118
Ilustración 41 Cortante eje 2 - 2	119
Ilustración 42 Momento eje A - A.....	119
Ilustración 43 Momento eje C - C	120
Ilustración 44 Momento eje 1 - 1	120
Ilustración 45 Momento eje 2 - 2	121
Ilustración 46 Modelamiento de cimentación Módulo I	136
Ilustración 47 Diagrama de presiones por servicio	137
Ilustración 48 Diagrama de presiones por sismo.....	137

Ilustración 49 Diagrama de momentos VC - max	139
Ilustración 50 Diagrama de momentos VC - min.....	139
Ilustración 51 Diagrama de momentos cimiento corrido - min.....	143
Ilustración 52 Diagrama de momentos cimiento corrido - max	143

Resumen

La presente tesis ha sido realizada con el propósito de contribuir con el desarrollo de la población escolar mediante la elaboración del expediente técnico de la I.E. N°10167 los Positos del C.P. los Positos, Distrito de Mórrope-Lambayeque-Lambayeque, asegurando una buena infraestructura, servicios y condiciones adecuadas de salubridad para el logro de aprendizaje de los alumnos de los niveles de primaria y secundaria de la localidad de Mórrope. Asimismo, el siguiente proyecto se basó en la arquitectura proyectada y otorgada por la Municipalidad Distrital de Mórrope, realizando el análisis estructural según el reglamento nacional de edificaciones y las características de la zona, para así permitir la ejecución del nuevo centro educativo. La siguiente tesis fue realizada en cuatro fases programadas.

Fase 1: Recolección de información previa

Fase 2: Elaboración de estudios básicos y desarrollo

Fase 3: Análisis de los resultados de los datos de estudio

Fase 4: Presentación final

Palabras clave: expediente, infraestructura y análisis estructural.

Abstract

The present project is carried out with the purpose of contributing to the development of the school population through the preparation of the technical file of the I.E. No. 10167 the Positos del C.P. the Positos, District of Mórrope-Lambayeque-Lambayeque, assuring a good infrastructure, services and adequate health conditions for the achievement of learning of the students of the Levels of primary and secondary of the locality of Mórrope. Likewise, the following project was based on the architecture projected and granted by the District Municipality of Mórrope, carrying out the structural analysis according to the national regulations of buildings and the characteristics of the area, in order to allow the execution of the new educational center. The following thesis was carried out in four programmed phases.

Phase 1: Collection of prior information

Phase 2: Development of Basic Studies and Development

Phase 3: Analysis of the results of the study data

Phase 4: Final presentation

Keywords: file, infrastructure, structural analysis.

I. Introducción

Según [1], la educación es un gran factor vital para una mejor calidad de vida, como bien sabemos el ser humano se encuentra en una constante busca del aprendizaje, desde la antigüedad hasta el día de hoy a lo largo de su vida, por lo tanto, educarse es un derecho característico de la especie humana.

Asimismo, contar con salones y lugares de aprendizaje que mantengan un buen estado es fundamental al momento de querer lograr alumnos que presenten resultados académicos esperados. Dicho de otra manera, el estado, así como el mantenimiento de los distintos centros educativos incide claramente en el desempeño de los estudiantes. Por esto, una buena infraestructura escolar, con zonas renovadas hace posible que tanto niños y jóvenes, que viven en sitios remotos puedan aprender y, además, esto apunta a mejorar la asistencia e interés de los estudiantes y maestros por el aprendizaje. Por estos motivos, las inversiones en infraestructura escolar presentan un rol primordial para corregir el problema del acceso de los estudiantes a un correcto sistema escolar, y para mejorar su rendimiento académico. [2]

Además, según el Plan Estratégico Sectorial Multianual de Educación (2016-2021), define como cuarto objetivo estratégico sectorial como: “Mejorar la seguridad, calidad y funcionalidad de la infraestructura educativa y deportiva”, esto indicando las inspecciones a las infraestructuras que deberían presentar características significativas como su funcionalidad para mejorar los aprendizajes que se desarrollarán en las aulas. De esta manera, el principal objetivo mantiene la búsqueda de la seguridad y calidad, se encuentren presentes en el entorno escolar, y así contribuir con el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en toda su extensión. Para esto, se debe contar con la adecuada infraestructura, equipamiento y mobiliario, al igual que en todos los servicios básicos. Entonces, para lograr alcanzar el objetivo se necesita mejorar el manejo de la gestión de la inversión pública, incrementando la capacidad operativa de este sector público, fortaleciendo la capacidad entidades públicas en la gestión de sistemas administrativos, y promoviendo la participación del sector privado (asociaciones público-privadas y las obras por impuestos). Asimismo, se necesita una estrategia que mantenga la congruencia entre la dotación y el mantenimiento de la infraestructura, mobiliario y equipamiento, y los esquemas de atención de las instituciones educativas según su localidad geográfica. En la Tabla N°1 los siguientes indicadores permitirán el logro del cuarto objetivo estratégico sectorial. [3]

También, la tasa de abandono escolar en América Latina alcanza el 17% , porcentaje que es mayor en las zonas rurales, según la UNESCO. Distintos estudios presentan que las condiciones físicas de la infraestructura escolar afectan directamente en los porcentajes de finalización, culminación del ciclo, así como también en el incremento de matrículas. Por ejemplo, en el Perú, el Banco Mundial encontró que inversiones en instalaciones escolares tenían un efecto positivo significativo en las tasas de asistencia de los alumnos. Además, Hanushek (1995) encontró que los resultados de 34 estudios con funciones de producción en países en desarrollo que analizaron la relación entre instalaciones escolares y aprendizaje encontraron en su gran mayoría un efecto positivo. Vélez, Schiefelbein y Valenzuela (1993) también indican resultados positivos entre calidad de la infraestructura y aprendizaje, basados en una revisión de unos 70 modelos de funciones de producción llevados a cabo durante 20 años en América Latina. De esta manera, las pruebas empíricas indican que existen ciertamente una relación directa entre infraestructura escolar y el rendimiento educativo, y que las inversiones en las condiciones físicas de los edificios escolares contribuyen en mejorar la calidad de la educación y a mejorar el desempeño económico de los países. [2]

Uno de los centros educativos que necesita mejoras e implementaciones en pedagogía es la I.E N10167 Los Positos, esta se encuentra ubicada en el Centro Poblado Los Positos, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, en las coordenadas UTM 618651.00 m E y 9281530.00 m S. La I.E. posee 02 terrenos, el primero, ubicado en la AV. Miraflores S/N, en el C.P Pósitos - Mórrope, de 1,395.32 m², que es donde se lleva a cabo la prestación de los servicios educativos y otro que es una adquisición de la I.E, en el año 2013, de 6001.96 m², ubicado en lo que antes era un terreno de cultivo, localizado hacia la salida del C.P.

La infraestructura existente no está en adecuadas condiciones, debido a que no se consideró un correcto planteamiento estructural y arquitectónico ni se han realizado el mantenimiento de estos. Además, para el diseño estructural se considerará los resultados de los estudios de mecánica de suelos, así como, las fuerzas sísmicas, considerando una construcción sismo resistente. Para todos los diseños; sean estos estructurales, agua y alcantarillado, se tomará en cuenta las normas existentes actualizadas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los alumnos de la Institución Educativa los Positos que deseen mejorar su calidad de aprendizaje podrán obtener la misma calidad educativa con una correcta infraestructura sin la necesidad de trasladarse a instituciones más alejadas.

Teniendo en cuenta la nueva infraestructura la de I.E. N°10167 los alumnos evitarán posibles accidentes a los que actualmente se encuentran expuestos. Se mejorará los servicios higiénicos, ya que los aparatos sanitarios como el urinario común y los inodoros en general se encuentran en mal estado de conservación.

Por ello, se presenta la elaboración del expediente técnico de la I.E. N°10167 los Positos del C.P. los Positos, Distrito de Mórrope-Lambayeque-Lambayeque, proporcionando: el conocimiento de la superficie del terreno, mediante levantamiento topográfico; las características físico-químicas del suelo realizando un estudio de mecánica de suelos; la estructuración, predimensionamiento y análisis de los elementos estructurales; el diseño del drenaje pluvial; el diseño de las instalaciones sanitarias; el diseño de las instalaciones eléctricas; el estudio del impacto ambiental y los planos correspondientes al proyecto.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes del problema

Salazar Quisocala, Jhon. 2015. Procesos constructivos convencionales en edificaciones y sus impactos ambientales con relación a una producción limpia y sostenible en la UNA – PUNO, periodo 2013-2014. Tesis de grado: Universidad Nacional del Altiplano Puno.

Este estudio identifica las actividades del proceso constructivo convencional en edificaciones en este caso de la una puno, que inciden directamente en daños ambientales, como también determina la incidencia de los procesos constructivos convencionales en edificaciones, determinando con ello la importancia de daño ambiental que genera una actividad o partida frente a un aspecto o indicador ambiental.

Los resultados de este estudio ayudaron a mejorar la identificación de los impactos ambientales en la etapa de pre-construcción, pudiendo ser usado como una aproximación a la producción limpia y sostenible en los procesos de construcción convencionales de edificaciones, siendo aplicable a otros tipos de proyectos relacionados a la ingeniería de la construcción y no solamente a edificaciones.

Cutipa Mollehuanca, Richard. 2015. Análisis Y diseño estructural del centro cívico en la ciudad de José Domingo Choquehuanca, del distrito de José Domingo Choquehuanca – Azángaro – Puno. Tesis de grado: Universidad Nacional del Altiplano Puno.

Este proyecto aplicativo, nos muestra el Análisis y diseño del sistema estructural en concreto armado de un centro cívico en la ciudad de José Domingo Choquehuanca, para cubrir las necesidades de una infraestructura, además de haberla multifuncional, tenga también adecuadas instalaciones y sea segura estructuralmente.

Saavedra Guzmán, Luis. 2015. Aseguramiento y control de calidad de los elementos de concreto en la obra "Mejoramiento y ampliación de espacios educativos para la I.E. Primaria, Secundaria Sara A. Bullón N° 10110" en Dist. Lambayeque - prov. Lambayeque - dpto. Lambayeque. Tesis de grado: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

El objetivo principal del proyecto es explicar los aspectos de un Sistema de Gestión del Aseguramiento y Control de Calidad de elementos de Concreto en la Obra. Objetivo que presta importancia al proceso constructivo, cuyas observaciones problemáticas o resultados del estudio, deban detallarse en las especificaciones técnicas para su correcto desarrollo.

Pineda Meneses, Samuel y Sotelo Urbano, Johana. 2013. Aplicación de gestión de riesgos en proyectos de construcción de instituciones educativas ubicadas en la Zona Alto andina de la región Lambayeque. Tesis de postgrado: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

El Proyecto se enfoca en analizar cómo se viene ejecutando las Obras de construcciones de Instituciones Educativas en la Zona Altoandina de la Región Lambayeque; con la finalidad de diagnosticar sus deficiencias, impactos negativos, positivos para brindar una solución; disminuyendo la probabilidad de impactos negativos, y así aumentar la probabilidad de impactos positivos; los cuales permitirán que se ejecuten obras de calidad.

2.2 Bases teórico-científicas

Para la elaboración del expediente técnico de la I.E. N°10167 Los Positos, distrito Mórrope, provincia Lambayeque, departamento Lambayeque, es de vital importancia el uso de las normativas actuales que reglamentan los parámetros de diseño de todas las características dentro del proyecto, para lo cual se empleará las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones y el manual de ensayo de materiales (EM 2000):

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo MTC E108-2000, este modo operativo está basado en las normas ASTM D 2216, la misma que se ha adaptado al nivel de implementación y a condiciones propias de nuestra realidad. El presente modo operativo establece un ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. Análisis granulométrico de suelos por tamizado MTC E -107 2000

Este modo operativo está basado en las normas ASTM D 422 y AASHTO T 88, las mismas que se han adaptado al nivel de implementación y a condiciones propias de nuestra realidad. El objetivo de ese manual es la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de suelo. Así mismo, describe el método para determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta el de N°200.

Determinación del límite líquido de los suelos MTC E 110-2000, este modo operativo está basado en las normas ASTM D 4316 y AASHTO T 89, las mismas que se han adaptado al nivel de implementación y a condiciones propias de nuestra realidad. El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado plástico y el estado líquido.

Determinación del límite plástico e índice de plasticidad MTC E 111-2000, este modo operativo está basado en las normas ASTM D 4318 y AASHTO T 90, las mismas que se han adaptado al nivel de implementación y a condiciones propias de nuestra realidad. Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo. Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3.2mm de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa.

Corte directo (cd) (consolidado drenado) MTC E 123-2000, este modo operativo está basado en las normas ASTM D 3080 y AASHTO T 236, las mismas que se han adaptado al nivel de implementación y a condiciones propias de nuestra realidad. Tiene por objeto establecer el procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al corte de una muestra de suelo consolidada y drenada, por el método del corte directo.

Norma técnica de edificación a040: educación. La presente norma incluye a las edificaciones de uso educativo, ósea toda construcción cuyo propósito es el de dar servicios de capacitación y educación, así como actividades complementarias. Por lo tanto, esta norma presenta los requisitos que deben conformar las edificaciones de uso educativo, consiguiendo ambientes de seguridad y habitabilidad.

Norma técnica de edificación e020: cargas. Esta norma indica que todo tipo de construcción de edificaciones deben ser diseñados con la capacidad de poder resistir cargas presentadas en la presente norma, de acuerdo a la funcionalidad y tipos de ambientes que se desee diseñar. Por lo tanto, estas cargas se encuentran sometidas a la resistencia que debe haber las edificaciones

como consecuencia de su uso previsto. Entonces, las diferentes combinaciones actuarán de tal manera que no causen un exceso, para los elementos estructurales tales como esfuerzos y deformaciones de acuerdo con la norma de diseño específica. En todos los casos las cargas del diseño deberán ser mayores o iguales a los valores establecidos en esta norma. Se tiene en cuenta que las cargas mínimas establecidas en esta norma están dadas en condiciones de servicio, por lo que para solicitaciones de diseño se incluyen las combinaciones y mayoraciones de acuerdo con la norma de diseño específica.

Norma técnica de edificación e030: diseño sismo resistente. 2018. Esta norma, según la categorización propia de la zona, condiciones y parámetros de la estructura, establece las condiciones mínimas para que los diversos tipos de edificaciones presenten comportamientos sísmicos, tales como que la estructura; para movimientos moderados pudiera experimentar daños reparables dentro de los límites permitidos, y para movimientos severos, la estructura no colapse ni cause daños graves a las personas. De esta manera, se tiene que la norma se preocupa en evitar la pérdida de vidas humanas, preservar los servicios básicos y reducir los daños a la estructura. Por lo tanto, la norma aplica edificaciones nuevas, reforzamiento de las existentes y reparación de estructuras que han sido dañados por sismos.

Norma técnica de edificación e050: suelos y cimentaciones. Esta norma señala la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos, con el objetivo de dar a conocer la cimentación de las edificaciones y otras obras presentes en esta norma. Entonces, los estudios de mecánica de suelos se realizan para certificar la estabilidad y duración de las obras, promoviendo el uso racional de los recursos. Por lo tanto, se puede decir que una de las finalidades de esta norma es reducir los daños al proyecto, estructuras y colindantes; así como también, preservar la continuidad de los servicios básicos. También, las cimentaciones consideran las cargas de las estructuras, para problemas especiales como son los suelos colapsables, suelos expansivos, ataques químicos, excavaciones, licuación o licuefacción de suelos, los sismos y otras solicitaciones indicadas en la norma, para que las deformaciones que se generen en el suelo o roca generen una menor distorsión angular a la permitida por esta norma, así como presiones menores que las admisibles (considerándose el factor de seguridad y el estado límite del suelo).

Norma técnica de edificación e060: concreto armado. Esta norma de vital importancia en la edificación, debido a que establece requisitos mínimos para los distintos análisis, materiales, diseños, controles de calidad y supervisión de los procesos, los cuales tendrán relación con los planos y especificaciones técnicas del proyecto. En cuanto al método de análisis, por lo general los elementos estructurales se diseñarán para resistir las consideraciones máximas producidas por cargas amplificadas descritas en la norma.

Norma técnica de edificación e070: albañilería. Esta norma establece las consideraciones mínimas de las edificaciones compuestas por albañilería, principalmente por muros armados y muros confinados. Determinando los esfuerzos producidos por distintas solicitudes de cargas en la albañilería se establecerá su diseño. Así también se hace hincapié que las dimensiones y requisitos presentes en esta norma son mínimos, por lo que, se considera la ejecución del análisis, calculo y diseños correspondientes.

Norma is010: instalaciones sanitarias para edificaciones. Esta norma contiene a las instalaciones de agua, agua contra incendio, aguas residuales y ventilación. Las edificaciones estarán suministradas con el número y aparatos sanitarios analizados por la presente norma. De esta manera, los aparatos sanitarios se instalarán en los ambientes apropiados, que mantengan la adecuada iluminación y ventilación para su posterior mantenimiento.

Norma os.060: drenaje pluvial urbano. Esta norma se aplica al procedimiento de desviar el exceso de agua para mantener una protección de la propiedad y de la vida. La captación de las aguas pluviales en edificaciones considera fuerza de precipitación para un posterior análisis. Así también, las precipitaciones en las azoteas causan su acopio; garantizando la estabilidad de la estructura, estas aguas serán distribuidas a los jardines o infiltrándose al subsuelo, de lo contrario, la distribución de estas aguas será hacia un sistema de drenaje exterior o calzada.

Norma ce.010: pavimentos urbanos. Esta norma establece los requisitos mínimos para todo tipo de diseño de pavimentos urbanos, con la finalidad de preservar la durabilidad, el correcto uso de los recursos y el adecuado comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos de pavimentos urbanos, a lo largo de su puesta en servicio.

2.3 Fases para el diseño estructural

En el presente proyecto, se procede a diseñar estructuras de manera sísmo resistente para lo cual se requiere cumplir detalladamente con cinco etapas según [4] que se componen de: planificación, análisis estructural, diseño, planos y proceso constructivo.

2.3.1 Planificación

En primer lugar, la planificación es considerada la fase más importante en el diseño estructural, debido a su optimización en los resultados obtenidos, el diseño depende de escoger el sistema estructural y los criterios más adecuados para su elaboración. Así también, en esta fase se procede a escoger los materiales que se emplearán en su posterior construcción. El principal objetivo en esta fase es de adoptar las mejores decisiones dentro de las opciones de estructuración.

2.3.2 Análisis estructural

En la fase del análisis estructural se procede a calcular los esfuerzos internos de las estructuras, como: momento flector, fuerza cortante, etc., dentro de los cimientos, columnas, muros estructurales, vigas, losas, etc. Para realizar el presente análisis se efectúa modelamientos de cómo se encuentran acoplados y apoyados los distintos elementos estructurales con ayuda del programa ETABS y SAP2000, aplicando las fórmulas necesarias tomando como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.3.3 Diseño

En la fase del diseño, una vez obtenidos los esfuerzos internos procedemos a determinar el acero de refuerzo para cada elemento estructural de acuerdo a su sección, geometría respectiva y materiales utilizados.

En las fases de planificación, análisis estructural y diseño, se plasmaron dibujos que son representados en planos; los cuales se realizaron en el programa llamado AutoCAD.

Los planos de cada módulo contienen toda la información necesaria sobre las cargas que actúan sobre la edificación y las especificaciones que se adoptan para su presentación final. Del mismo modo, su ubicación, dimensiones, y acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales para la elaboración de la construcción sin ningún inconveniente. [4]

2.3.4 Construcción

En esta última fase, consiste en ejecutar realmente las indicaciones que se han plasmado en los planos, es decir, la implementación de la construcción de la infraestructura.

Previamente al comienzo de la obra, tanto el contratista encargado como la supervisión designada, tienen el deber de revisar minuciosamente los planos, constatando que no existan incompatibilidades entre los detalles y las distintas especialidades, también deben revisar que en el terreno no existan obstrucciones que impidan el correcto desarrollo de la mencionada ejecución de la construcción de la obra. [4]

2.4 Definición de términos básicos

2.4.1 Expediente Técnico

Es la recopilación de todos los documentos tales como: planos del proyecto, memoria descriptiva, especificaciones técnicas, metrados, presupuesto, valor referencial, análisis de precios unitarios y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, entre otros.

2.4.2 Infraestructura

Es el conjunto de servicios e instalaciones necesarios para un adecuado desarrollo de una actividad o para que una zona pueda ser utilizada para un fin específico.

2.4.3 Análisis estructural

Se refiere al cálculo y comprobaciones de los aspectos técnicos de la resistencia de materiales para encontrar los esfuerzos internos, deformaciones y tensiones que actúan sobre una estructura resistente de acuerdo a las normas vigentes.

2.4.4. Concreto armado

Es el concreto que se encuentra reforzado con por lo menos la cantidad mínima de acero, preesforzado o no especificada en las normas vigentes.

2.4.5. Concreto simple

Es el concreto que se encuentra sin armadura, ni refuerzo, o con el refuerzo menor al mínimo especificado en las normas vigentes.

2.4.6. Resistencia nominal

Es aquella resistencia de una sección transversal o elemento, determinada con disposiciones e hipótesis del método por resistencia de las normas vigentes, antes de aplicar factores de reducción de resistencia.

2.4.7. Albañilería confinada

Es aquel material estructural conformado por unidades de albañilería, los cuales son reforzados por elementos de concreto armado a lo largo de todo su perímetro, los cuales son vaciados subsiguientemente a la construcción de la albañilería. De esta manera, se toma en consideración que la cimentación también se considera como confinamiento inferior horizontal para la albañilería de la planta baja.

III. Materiales y métodos

3.1 Tipo y nivel de investigación

De acuerdo con el diseño de investigación es descriptiva, y el fin que se persigue es aplicativa.

3.2 Población y muestra

Se constituirán las medidas adecuadas a este contenido luego de identificar y representar los rasgos de la zona del medio donde se desarrollará proyecto, conformado por el área del proyecto y el entorno, siendo el distrito de Mórrope.

3.3 Criterios de selección

Para la selección de la presente tesis, se elaboró un previo estudio que cuenta con descripción simplificada del proyecto, para determinar consecutivamente la mejor alternativa y características finales que presentará el mismo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Estudio de mecánica de suelos

En el Estudio de Mecánica de suelos se procedió a realizar un análisis del terreno, ubicando los módulos propuestos por la arquitectura otorgada por la Municipalidad Distrital de Mórrope, y conjuntamente extraer muestras del terreno (alteradas e inalteradas) mediante calicatas y SPT tomando en cuenta la determinación del número de sondajes empleados según la norma E.0.50 siendo 7 el número de sondaje para el presente expediente técnico. Una vez obtenidas las muestras a tal punto de haber logrado la profundidad requerida, trabajamos con estas para realizar los ensayos siguientes:

3.4.1.1 Granulometría

Este ensayo nos indica la relación de los tamaños que posee el agregado de nuestras muestras mediante el tamizado según especificaciones técnicas señaladas en el MTC E 106 y 107.

Para la preparación de muestras, el MTC 106 indica el procedimiento: Primero se pesa la porción de muestra secada al aire y se anota este valor como el peso de la muestra total no corregido por humedad higroscópica. La muestra se pasa luego a través de un tamiz N.º 10 (2,00 mm). La porción retenida se desmenuza utilizando el mortero con su mazo recubierto de caucho hasta lograr la separación de las partículas procediéndose luego a tamizar esta porción a través del tamiz N.º 10 (2,00 mm). La porción retenida en este segundo tamizado se lava para eliminar el material fino, se seca y se pesa anotándose este valor como el peso del material grueso. Esta porción de material grueso se pasa a través del tamiz N.º 4 (4,75 mm), y se anota el peso retenido.

3.4.1.2 Peso específico

Este ensayo describe la relación que existe entre el peso y el volumen que ocupa una sustancia en cualquier estado. El procedimiento de elaboración según el MTC E 206 es el siguiente: La muestra inicialmente se debe lavar con agua hasta eliminar completamente el polvo u otras sustancias extrañas adheridas a la superficie de las partículas; luego pasa a secarse en un horno a 100° - 110 °C y se enfría al aire a la temperatura ambiente durante 1 a 3 horas. Una vez fría se pesa, repitiendo el secado hasta lograr peso constante, y se sumerge en agua, también a temperatura ambiente, durante 24 ± 4 horas. Después del período de inmersión, se saca la muestra del agua y se secan las partículas rodándolas sobre un pifio absorbente de gran tamaño, hasta que se elimine el agua superficial visible, secando individualmente los fragmentos mayores. A continuación, se determina el peso de la muestra en el estado de

saturada con superficie seca (S.S.S.). Luego, se coloca la muestra en el interior de la canastilla metálica y se determina su peso sumergido en el agua, a la temperatura entre 21° y 25 °C y un peso unitario de $0.997 \pm 0.002 \text{ g/cm}^3$.

3.4.1.3 Contenido de humedad

Contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. El procedimiento de elaboración según el MTC E 108 es la siguiente: Determinar y registrar la masa de un contenedor limpio y seco, mayormente se emplea una tara. Luego seleccionar especímenes de ensayo representativos. Colocar el espécimen de ensayo húmedo en el contenedor, luego a pesar el contenedor junto al material húmedo usando una balanza seleccionada después de registrar el peso, la misma muestra pasa a ser secada en el horno a $110 \pm 5 \text{ °C}$. Después que el material se haya secado a peso constante, se removerá el contenedor del horno. Se permitirá el enfriamiento del material y del contenedor a temperatura ambiente o hasta que el contenedor pueda ser manipulado cómodamente con las manos y la operación del balance no se afecte por corrientes de convección y/o esté siendo calentado. Para finalizar se determinará el peso del contenedor y el material secado al horno usando la misma balanza pasando a registrar este valor.

3.4.1.4 Límite líquido

Contenido de humedad del suelo expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado plástico y el estado líquido. El procedimiento de elaboración según el MTC E 110 es el siguiente: Colocar una porción del suelo preparado, en la copa del dispositivo de límite líquido en el punto en que la copa descansa sobre la base, presionándola, y esparciéndola en la copa hasta una profundidad de aproximadamente 10 mm en su punto más profundo, formando una superficie aproximadamente horizontal. Cubrir el plato de mezclado con un paño húmedo (o por otro medio) para retener la humedad en la muestra. Utilizando el acanalador, dividir la muestra contenida en la copa, haciendo una ranura a través del suelo siguiendo una línea que una el punto más alto y el punto más bajo sobre el borde de la copa. Levantar y soltar la copa girando el manubrio a una velocidad de 1,9 a 2,1 golpes por segundo hasta que las dos mitades de suelo estén en contacto en la base de la ranura una longitud de 13 mm (1/2 pulg). Registrar el número de golpes, N, necesario para cerrar la ranura. Tomar una tajada de suelo de aproximadamente de ancho de la espátula, extendiéndola de extremo a extremo de la torta de suelo en ángulos rectos a la ranura e incluyendo la porción de la ranura en la cual el suelo se deslizó en conjunto, colocarlo en un recipiente de peso conocido, y cubrirlo.

3.4.1.5 Límite plástico

Contenido de humedad del suelo entre su estado plástico y semisólido. El MTC E 111 señala que, para determinar el límite plástico de un suelo, primero se moldea la mitad de la muestra en forma de elipsoide y, a continuación, se rueda con los dedos de la mano sobre una superficie lisa, con la presión estrictamente necesaria para formar cilindros. Si antes de llegar el cilindro a un diámetro de unos 3.2 mm (1/8") no se ha desmoronado, se vuelve a hacer un elipsoide y a repetir el proceso, cuantas veces sea necesario, hasta que se desmorone aproximadamente con dicho diámetro. El desmoronamiento puede manifestarse de modo distinto, en los diversos tipos de suelo.

3.4.1.6 Levantamiento topográfico planimétrico

Se realizó con la ayuda conjunta del GPS, Brújula y Nivel Topográfico, cuyo objetivo es determinar las principales características físicas, es decir, la configuración y la posición del terreno sobre la tierra.

3.5 Procedimientos

3.5.1 Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

- Tamices
- Balanza, con aproximación a 0.1 g.
- Horno de secado, regulable a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Taras
- Copa Casagrande
- Superficie de rodadura (vidrio grueso esmerilado)
- Fiolas
- Máquina de ensayo de corte directo.
- Canastillas metálicas

3.5.2 Instrumentación topográfica

- Nivel Topográfico
- Trípode
- Mira
- GPS
- Brújula
- Estacas de acero de 1/2"
- Comba
- Libreta de campo
- Yeso

3.5.3 Programas de cómputo

- AutoCAD
- Etabs v16
- Safe v16
- S10 Presupuestos
- Ms Project
- Microsoft Office: Word, Excel, Power Point.

3.6 Plan de procesamiento y análisis de datos

Fase 1:

1. Coordinación con los encargados para obtener la información base, acceso al terreno y permiso para realizar los estudios y evaluaciones necesarias para el desarrollo del presente proyecto.
2. Recorrido e inspección a la zona de proyecto.
3. Compilación de información bibliográfica y referencias.
4. Reconocimiento de normativa y reglamentos actuales.
5. Recopilación de datos en toda la extensión del terreno y sus alrededores, para la evaluación de impacto ambiental.

Fase 2:

6. Solicitar equipamiento necesario, y realizar levantamiento topográfico.
7. Tomar muestras mediante ensayos reglamentados, y realizar los estudios de mecánica de suelos correspondientes.
8. Modelamiento en Etabs y diseño en concreto armado de la superestructura.
9. Modelamiento en Safe y diseño de la subestructura.
10. Análisis y diseño de instalaciones sanitarias.

11. Análisis y diseño del drenaje pluvial.
12. Análisis y diseño de instalaciones eléctricas.
13. Elaboración de memorias de cálculo.
14. Elaboración de especificaciones técnicas en los planos.
15. Elaboración de planos.
16. Continuación de la evaluación de impacto ambiental.

Fase 3:

17. Elaboración de los metrados de las distintas especialidades.
18. Elaboración de los análisis de precios unitarios para todas las especialidades.
19. Elaboración del presupuesto general incluyendo todas las especialidades.
19. Elaboración de cronograma general de obra.
20. Elaboración del informe final de Evaluación de Impacto Ambiental.
21. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

Fase 4:

22. Exposición del proyecto.
23. Levantamiento de observaciones.
24. Exposición y sustentación de tesis.

3.7 Método

3.7.1 Arquitectura de los módulos a ser diseñados

El terreno destinado para el proyecto cuenta con un área de: 6028.34m², consta de la construcción de un aula común, aula de innovación pedagógica, sala de uso múltiple, servicios higiénicos para alumnos, servicios higiénicos para discapacitados, vestidores, depósito de material deportivo, guardianía, limpieza, casa de bombas, cafetería-comedor, dirección y sub dirección, administración, archivo, sala de profesores, servicios higiénicos para docentes, tóxico y psicología, cancha polideportiva, patios, jardines y atrio de ingreso.

3.7.2 Diseño del proyecto

El diseño para este proyecto está hecho en base al “Reglamento Nacional de Edificaciones” el cual a su vez se divide en los siguientes capítulos de acuerdo con la etapa del diseño:

- Norma A.040 Educación
- Norma E0.20 Cargas
- Norma E0.30 Diseño Sismo Resistente
- Norma E0.50 Diseño de suelos y Cimentaciones
- Norma E0.60 Diseño de Concreto Armado
- Norma E0.70 Diseño en Albañilería
- Norma IS0.10 Instalaciones Sanitarias para edificaciones
- Norma OS0.60 Drenaje Pluvial Urbano
- Norma CE0.10 Pavimentos Urbanos
- Norma EM0.10 Instalaciones Eléctricas

3.7.3 Diseño en concreto armado

3.7.3.1 Método general de diseño

El diseño en concreto armado se ha realizado teniendo en cuenta la compatibilidad y correlación con las normas anteriormente mencionadas y, de acuerdo con la norma E060 el diseño propuesto será por Resistencia, el que se define por ser un diseño por estados límites, más precisamente por estados límites últimos, el presente diseño se puede emplear a las solicitaciones de fuerza tales como torsión, cortante, flexión, etc.

Para que la estructura resista en forma segura las diferentes demandas, se debe asegurar que en cada una de las secciones de sus elementos cumplan con los siguientes requisitos:

- Resistencia Última > Efecto de Cargas
- Resistencia Última Proporcionada > Resistencia requerida
- Resistencia Última Diseño > Resistencia requerida

Para el diseño implementado se necesita incluir algunos factores de amplificación de las cargas, con el fin de generar una situación de carga extrema, con lo cual la probabilidad de que esta nueva carga sea excedida tenga un mínimo porcentaje. Por lo tanto, en la tabla 1 se presentan los factores de carga para el diseño a tomar en cuenta:

Tabla 1 Factores de carga para diseño

Factores de carga para diseño -Norma peruana
$1.4CM+1.7CV$
$1.25(CM+CV)+-SX$
$1.25(CM+CV)+-SY$
$0.9CM+-SX$
$0.9CM+-SY$

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

Donde:

- CM: Carga muerta
- CV: Carga viva
- Sx: Carga proveniente del sismo paralelo al eje x
- Sy: Carga proveniente del sismo paralelo al eje y

Del mismo modo, existen otros factores que se utilizan para reducir la resistencia nominal de las secciones con el fin de generar mejor los escenarios existentes que presentan grandes incertidumbres relacionadas a los materiales, dimensiones, contrastes con la modelación, tipo de falla, etc. Estos factores de reducción de resistencia son:

Tabla 2 Factores de reducción de resistencia

Factores de reducción de resistencia –Norma Peruana	
Solicitud	Factor de Reducción
Flexión	0.9
Tracción y Tracción + Flexión	0.9
Cortante	0.85
Torsión	0.85
Cortante y Torsión	0.75

Compresión y flexo-compresión. Elementos con estribos	0.7
--	-----

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

3.7.3.2 Datos de los materiales

Tabla 3 Datos de los materiales

Resistencia del concreto	210Kg/cm ²
Módulo de Elasticidad del concreto	15000Raíz(210)= 217371 Kg/cm ²
Resistencia del concreto (cimentación)	280Kg/cm ²
Módulo de Elasticidad del concreto	15000Raíz(280)= 250998Kg/cm ²
Módulo de Poisson	0.20
Resistencia del acero en fluencia	4200Kg/cm ²
Módulo de elasticidad del acero	2000000Kg/cm ²

Fuente: propia

3.7.3.3 Estructuración

La estructuración consiste en correcta distribución de los elementos que soportarán las distintas cargas actuantes sobre la estructura en general, teniendo en cuenta la correcta distribución de los recursos generados en la construcción, su estética, la funcionalidad y, lo más significativo siendo esta la seguridad de la estructura.

La apropiada estructuración permitirá ejecutar una mejor idealización con el cual se conseguirá un análisis de la estructura más acorde con lo real. Así también, debemos tener presente que la estructura debe ser lo más sencillo posible, a fin de obtener resultados con mayor facilidad y precisión.

3.7.3.4 Criterios de estructuración

En el presente proyecto, se precedió a diseñar estructuras según [4] que se componen de simetría y simplicidad, resistencia y ductilidad, hiperestaticidad y monolitismo, uniformidad y continuidad de la estructura, rigidez lateral, existencia de diafragma rígido, elementos no estructurales y predimensionamiento.

3.7.3.4.1 Simetría y simplicidad

Según, [4] bajo este criterio se da a entender que las estructuras más simples otorgan mejores beneficios y un mejor comportamiento frente a los potenciales sismos, esto se debe a que los esfuerzos de diseño se pueden predecir de mejor manera en estructuras simples, del mismo modo una estructura simple es más fácil de calcular. Por otro lado, una estructura más complicada por lo general se requiere emplear simplificaciones en el modelamiento alejando así el panorama de lo que se presenta realmente. De esta manera, la simetría presenta una responsabilidad directa en cuestión de las posibles irregularidades que pueda presentar el diseño. Por ejemplo, si la distancia de la ubicación del centro de masas y el centro de rigidez es poca, impedirá que se produzcan grandes fuerzas de torsión, los cuales puedes aumentar los esfuerzos en los distintos elementos estructurales.

3.7.3.4.2 Resistencia y ductilidad

Según [4], la resistencia sísmica de la estructura debe asegurar que existan por lo menos dos direcciones ortogonales. De esta manera, la resistencia sísmica debe emplearse en todas las direcciones garantizando la estabilidad de la estructura.

3.7.3.4.3 Hiperestaticidad y monolitismo

Según [4], las estructuras hiperestáticas son más eficientes en cuestión de resistencia frente a sismos, puesto que consiente la generación de rótulas plásticas, mismas que conforme se vayan produciendo disiparán la energía producto del sismo. Por otro lado, las estructuras con monolitismo se basan en que toda la estructura debe trabajar como si fuera una sola unidad integrada por ser de un mismo material.

3.7.3.4.4 Uniformidad y continuidad de la estructura

Según [4], el criterio de mantener la continuidad de los elementos tanto verticales como horizontales ayudarán a que no se produzcan alteraciones bruscas de rigidez, evitando así concentraciones de esfuerzos en lugares puntuales de los elementos que conforman a la estructura. De esta manera, si en algún caso se requiere eliminar la continuidad en algún nivel se recomienda que no se realice un cambio brusco, sino se reduzcan los elementos poco a poco a manera de transición.

3.7.3.4.5 Rigidez lateral

Según [4], el criterio de rigidez lateral es apropiada para que la edificación pueda soportar incrementos de fuerzas horizontales evitando sufrir deformaciones considerables. Asimismo, los elementos no estructurales se ven más afectados por las deformaciones. Por lo tanto, se necesita que los elementos verticales que conforman a la estructura puedan ser combinados por pórticos formados por columnas y vigas, generando de esta manera una mayor rigidez lateral.

3.7.3.4.6 Existencia de diafragmas rígidos

Según [4], en la idealización de la estructura se debe considerar como hipótesis la existencia de una losa rígida, de tal manera que funcione como una unidad, en la cual las fuerzas horizontales se distribuyen en los elementos verticales según su rigidez lateral. Sin embargo, para que esto se concrete las losas no deben presentar grandes aberturas, puesto que debilitarán la rigidez; ni tampoco presentarán estructuras alargadas en planta, puesto que hay grandes posibilidades de que se produzcan distintos movimientos sísmicos en sus extremos, que conllevará a obtener resultados indeseables en el análisis.

3.7.3.4.7 Elementos no estructurales

Según [4], en todas las estructuras existen elementos no estructurales tales como tabiques, parapetos, etc. Éstos a su vez ocasionan efectos positivos y negativos, entre ellos:

En cuanto a lo positivo, contribuyen a un amortiguamiento dinámico, puesto que los elementos no estructurales al agrietarse frente a un evento sísmico disipan energía, apaciguando a los elementos estructurales. Por otro lado, en cuanto a lo negativo, se refiere a que se presentan esfuerzos no previstos en el análisis, lo que conlleva a una imprecisa distribución de esfuerzos. Se debe tener en cuenta el gran problema que conllevaría la mala colocación de elementos estructurales tales como: colocar tabiquería asimétrica en planta, tabiquería que produzca columnas cortas, gran rigidez de la tabiquería en comparación a los elementos estructurales de concreto armado.

3.7.3.4.8 Predimensionamiento

El predimensionamiento de elementos sirve como un punto inicial de partida, con el propósito de definir previamente las posibles dimensiones de los elementos estructurales que compondrán el proyecto de construcción. Este proceso de predimensionamiento se tendrá que reajustar de acuerdo con las solicitudes tanto por servicio como reglamentarias, luego de realizar los correspondientes cálculos para su diseño final propia de la estructura.

3.7.3.4.8.1 Predimensionamiento de losa

El espesor mínimo (h) de la losa para prescindir de la verificación de deflexiones en losas aligeradas en una dirección, se rige a través de su luz libre (l_n) donde, se empleará: $h=l_n/18.5$

3.7.3.4.8.2 Predimensionamiento de vigas

El peralte mínimo de las vigas (h) que se empleó, se obtuvo a través de su luz libre (l_n), de la siguiente manera: $h=l_n/12$ (para ambas direcciones).

3.7.4 Metrados de cargas

Para el metrado de cargas se aprecian las cargas que actúan sobre los diferentes elementos estructurales del edificio.

Todos los elementos que conforman a la estructura general son diseñados para resistir las cargas que se le apliquen sobre éstos, según la norma e.020 de cargas la cual presenta los valores mínimos que deben ser empleados tanto en el metrado de cargas como en el análisis. Estos valores están divididos en dos tipos de cargas, carga muerta y carga viva.

Para la carga muerta se emplea los siguientes pesos unitarios conforme a la norma e.020:

- Concreto armado 2400kg/m³
- Albañilería solida 1800kg/m³
- Albañilería hueca 1350kg/m³
- Aligerados ($h=20$) 300kg/m²

Para las cargas vivas se emplea las sobrecargas indicadas en la norma e.020 :

- Aulas 250 kg/m²
- Techos 100 kg/m²
- Laboratorios 300 kg/m²
- Corredores y escaleras 400 kg/m²

IV. Resultados

4.1 Informe de topografía

4.1.1 Definición

El levantamiento topográfico es el conjunto de métodos para poder establecer y comprobar la ubicación de un punto sobre la superficie del terreno a investigar, por medio de medidas en el espacio: dos distancias en el plano 2D, y una distancia en elevación generando el plano 3D.

4.1.2 Objetivo

Tomar las medidas del perímetro del área de estudio, así como sus desniveles para concluir el plano de levantamiento topográfico.

4.1.3 Ubicación

El proyecto está ubicado en el departamento de Lambayeque, provincia de Lambayeque, distrito de Mórrope, centro poblado los Positos. Las coordenadas específicas de los vértices perimetrales se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 4 Coordenadas UTM

COORDENADAS UTM		
VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	618789.987	9281800.59
B	618858.419	9281780.73
C	618836.734	9281744.02
D	618827.218	9281724.83
E	618811.662	9281697.41
F	618752.820	9281727.17

Fuente: propia

4.1.4 Limites

- Norte: Terreno de cultivo
- Sur: Terreno de cultivo
- Este: Propiedad Privada
- Oeste: Terreno de cultivo

4.1.5 Método de trabajo

Primero se ubicaron los puntos denominados E1 y E2 dichos puntos referenciados en Coordenadas U.T.M., a partir de dichos puntos de control se utilizó el método de radiación para el levantamiento perimétrico y altimétrico. Contando con 1 estación total marca leica flexline TS02 – power5, para este trabajo.

Ilustración 1 Calle de acceso a la I.E. No 10167



Fuente: propia

Ilustración 2 Ubicación de calicatas con yeso



Fuente: propia

Ilustración 3 Levantamiento topográfico para relleno



Fuente: propia

4.2 Estudio de mecánica de suelos

4.2.1 Memoria descriptiva

4.2.1.1 Resumen de las condiciones de cimentación

El Estudio de Mecánica de Suelos proporciona información fundamental al proyectista encargado implementar el diseño respectivo de los elementos estructurales, principalmente de cimentación. De esta manera, se propone que la estructura estará conformada por módulos, de los cuales están configurados por un sistema dual en la dirección más larga (x-x) y un sistema de albañilería confinada en la dirección más corta (y-y) generalmente.

4.2.1.2 Tipo de cimentación

Por las características de la estructura y del suelo se toma en consideración una cimentación superficial. Asimismo, se planteó una cimentación compuesta de vigas de cimentación en “T” invertida y “L”. Y en la zona de los muros se ha considerado cimientos corridos de 0.55m de altura, donde se apoya la viga de conexión.

Estrato de apoyo de la cimentación: El estrato de apoyo de la cimentación de acuerdo con los ensayos planteados, se clasificó como una arcilla de baja plasticidad del tipo CL, obtenido por parte de las muestras del SPT y calicatas en toda el área del terreno donde se cimentarán los módulos.

Medidas de diseño para la cimentación: De acuerdo con la magnitud del proyecto, se ha determinado una profundidad de desplante de 1.50m, medida a partir del nivel natural del suelo, teniendo en cuenta los diferentes perfiles estratigráficos obtenidos. La presión admisible calculada y definida a la falla local varía entre 0.62-0.96 Kg/cm² de acuerdo con la calicata y SPT correspondiente en la profundidad a cimentar.

Agresividad de agentes químicos del suelo a la cimentación: Hecho el respectivo ensayo en 02 muestras analizadas, se ha encontrado un valor máximo de 340ppm de SULFATOS, lo que significa una exposición a sulfatos Moderada al concreto. Por otro lado, los CLORUROS por su acción química que afecta al concreto y acero del cemento, se determinó que la exposición es Leve con un valor máximo de 650ppm.

Tabla 5 Cloruros y sulfatos

N° Laboratorio	N° Campo	S.S.T. (ppm)	Cl (ppm)	SO4(ppm)
1896	M1	1200	650	340

Fuente: propia

Ilustración 4 Informe cloruros y sulfatos

FERMATI
Construtora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N° 1896 (Pág. 01 de 01)


Expediente : 583 - 2019 LEM FERMATI S.A.C
 Tesista : Alex Rodriguez Rodriguez
 Proyecto Tesis :
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Abril del 2019


ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 :2002
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea.
 REFERENCIA : NORMA NTP 339.177 :2002
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y aguas subterráneas.
 REFERENCIA : NORMA NTP 339.178 :2003


Tipo de Análisis : Analisis Químico

		M-1	M-2			
Sales Solubles Totales	ppm	1200	900			
	%	0.12	0.09			
Cloruros Cl ⁻	ppm	650	520			
	%	0.07	0.05			
Sulfatos SO ₄ ²⁻	ppm	340	280			
	%	0.03	0.03			

Observaciones:
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Forno Ojeda Ayrota
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Fuente: propia

Recomendaciones adicionales: Se exhorta emplear de un cemento Tipo II (MS), de acuerdo con los requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos dadas las características de la zona según la E.060

Ilustración 5 Requisitos para concreto expuesto a soluciones de Sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f'c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	—	—	—
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Fuente: Norma E060-Concreto armado

El F'c: Para la cimentación será de 280Kg/cm²

El nivel freático: En el terreno del proyecto se encontró a la profundidad de 0.80m

Asentamiento: esperado es de 0.5 cm para una presión de 0.62kg/cm² > 2.54 cm. Como se puede observar el asentamiento rápido es menor que el asentamiento tolerable.

El suelo no es expansivo debido a la presencia de finos, no es licuefactible.

4.2.1.3 Información previa

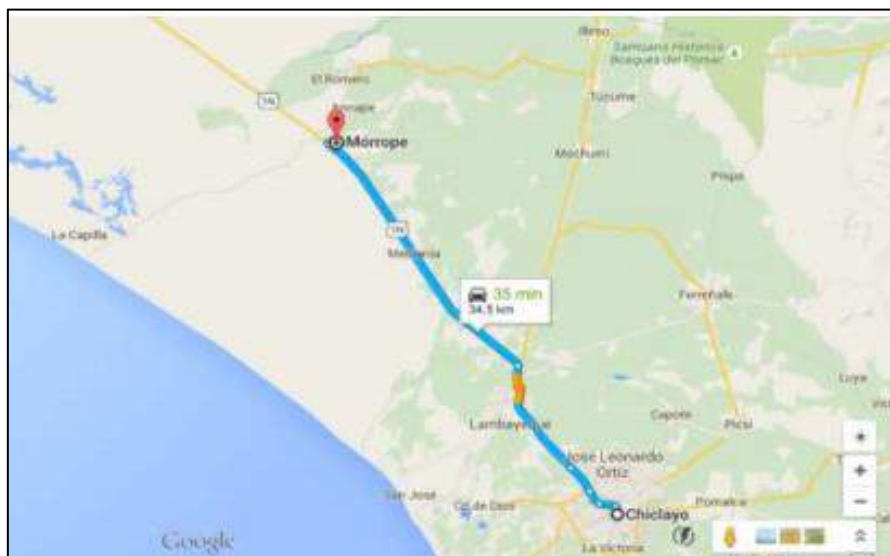
El terreno destinado para el proyecto cuenta con un área de: 6028.342m², consta de la construcción de un aula común, aula de innovación pedagógica, Sala de uso Múltiple, SSHH para alumnos, SSHH para discapacitados, Vestidores y Duchas, Depósito de material deportivo, Guardianía, Limpieza, Casa de Bombas, Cafetería-Comedor, Dirección y Sub dirección, Administración, Archivo, Sala de Profesores, SSHH para docentes, Tópico y Psicología, Cancha polideportiva, Patios, Jardines, Atrio de ingreso. El objetivo principal del estudio es conocer la naturaleza y las características físico-mecánicas de los suelos que subyacen dentro del área de interés donde se construirá dicha edificación.

4.2.1.3.1 Acceso al área de estudio

Para llegar al área de estudio, se puede acceder a través de 02 rutas.

Ruta N° 01: El punto de partida común se ubica en la cuadra N° 01 de la Av. México (Mórrope), denominada Ruta Cruz del Médano, presenta un recorrido de 15.3 km, se encuentra a nivel de afirmado, presenta un tráfico continuo de vehículos desde las 6:00 am, hasta las 7:00 pm.

Ilustración 6 Ruta de acceso No 01 al Distrito Morrope



Fuente: Google maps

Ruta N° 02: La ruta El Romero, se presenta como una alternativa de menor recorrido en función a la ruta anterior, con 14.3 km, la superficie de rodadura se encuentra a nivel de afirmado, muy bien conservado, el tráfico es fluido desde las 6:00 am, hasta las 5:00 pm. El tiempo de viaje en ambos casos es en promedio de 30 minutos.

Ilustración 7 Ruta de acceso No 02 al Distrito de Morrope



Fuente: Google maps

4.2.1.3.2 Condición climática y altitud de la zona

Según [5], en condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede

clasificar como desértico subtropical Árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en verano fluctúa Según datos de la Estación Reque entre 25.59 °C (Dic) y 28. 27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C., la temperatura mínima anual de 15.37°C, en el mes de Setiembre y con una temperatura media anual de 21°C.

Durante el verano se registran temperaturas de hasta 34°C, variando a la humedad relativa en estos periodos entre 70 a 90%.

El clima de la zona es cálido, con presencia de lluvias desde diciembre a abril, con una temperatura promedio anual de 28°C.

4.2.1.3.3 Topografía

Presenta una topografía plana en la parte correspondiente al casco urbano.

4.2.1.3.4 Geología

Según [5], la superficie territorial ocupada por la región, muestra un complejo tectonismo y una estratigrafía diferenciada, que ha dado lugar a un relieve, conformado por rocas de diferentes edades y constitución litológica, que van desde el Paleozoico al Cuaternario reciente. Al Nor-Oeste de la Costa Peruana, existió según investigaciones efectuadas para conocer la génesis geológica de nuestro territorio, una gran cuenca de deposición de origen marino y en parte continental; y que posteriormente al producirse en el área una serie de hundimientos y levantamientos como efectos del proceso de consolidación de la Tierra que originó el afloramiento de dichos sedimentos sobre la superficie continental. Con el transcurso de los siglos y la acción erosiva del intemperismo sobre los diversos mantos sedimentarios se obtuvo la actual fisiografía de la faja costera de nuestra región, constituida por depósitos aluviales, arenas, granos y arcillas mal consolidadas, ubicadas en los valles, terrazas y tablazos, respectivamente, con una edad probable del cuaternario reciente. Todo el valle del Chancay, está apoyado sobre un depósito de suelos finos, sedimentarios, heterogéneos, de unidades estratigráficas recientes en estado sumergido y no saturado. Un análisis cualitativo de la estratigrafía que conforman los depósitos sedimentarios de suelos finos, ubica un estrato de potencia definida sobre depósitos fluviales, eólicos, aluviales del cuaternario reciente, cuarcitas mal graduadas empacadas por arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, con abundancia de trazas blancas de carbonatos, de compacidad relativa de media a compacta.

4.2.1.4 Exploración de campo

Los trabajos de exploración de campo fueron ejecutados con la presencia del técnico del laboratorio de concreto, suelos y pavimentos de USAT.

La investigación del subsuelo de la zona en estudio se realizó a partir del nivel actual del terreno, se ejecutaron (05) calicatas y (02) perforación a percusión ejecutando ensayos estándar de penetración SPT – NTP 339.133 [29] (ASTM DI586).

Ilustración 8 Excavación de calicatas



Fuente: propia

Ilustración 9 Presencia de nivel freático



Fuente: propia

4.2.1.4.1 Normativa

Según la NTP 339.133 [29] / ASTM D1586

4.2.1.4.2 Descripción del ensayo

Dicho ensayo es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico.

Se puede decir que constituye el ensayo o prueba más utilizado en la realización de sondeos, y se realiza en el fondo de la perforación.

Este consiste en contar el número de golpes necesarios para que se introduzca a una determinada profundidad una cuchara (cilíndrica y hueca) muy robusta (diámetro exterior de 51 milímetros e interior de 35 milímetros, lo que supone una relación de áreas superior a 100), que permite tomar una muestra, naturalmente alterada, en su interior. El peso de la masa está normalizado, así como la altura de caída libre, siendo de 63'5 kilopondios y 76 centímetros respectivamente.

4.2.1.4.3 Materiales

- ✓ Trípode
- ✓ Motor
- ✓ Polea
- ✓ Martillo de 80 kg
- ✓ Cuerda de 1" espesor
- ✓ Cañas guía
- ✓ Muestreador

4.2.1.4.4 Procedimiento

- Colocación del trípode de forma adecuada.
- Se procede a cavar con pala, para ver si el terreno contiene una capa de relleno.
- Se asegura el muestreador por encima y se conecta al martillo a la parte superior de las cañas guía.
- Se deja caer el peso del martillo sobre las cañas guía, lo que provoca que el martillo hincue en el fondo del suelo.
- Se marcó las varillas de perforación en tres incrementos de 15 cm de modo que el avance del muestreador bajo el impacto del martillo pueda ser observado fácilmente y de esta manera se pueda contar el número de golpes.
- Se debe registrar el número de golpes requerido para alcanzar los 15 cm de penetración, considerando los 15 cm como acomodamiento, el parámetro medido será $N = N1 + N2$, en donde $N1$ corresponde a el número de golpes necesario para hundir el muestreador 15 cm y $N2$ es el número de golpes que se necesita para hundir los 15 cm restantes del muestreador, el valor de N es la denominada resistencia a la penetración estándar.
- Luego de que las cañas alcancen su longitud máxima, se dispone a retirar para ver el tipo de suelo que tiene el muestreador.
- Se abre el muestreador y se toma la muestra de su interior, se debe registrar con una descripción de las muestras de suelo recuperadas.
- Finalmente, se debe colocar las muestras en recipientes impermeables, los cuales se deberán sellar de tal forma que se evite la evaporación de la humedad que contienen.

Ilustración 10 Ejecución del SPT#01 en la I.E. No 10167



Fuente: propia

Ilustración 11 Ejecución del SPT#02 en la I.E. No 10167



Fuente: propia

4.2.1.4.5 Factores de corrección en el campo, del ensayo de penetración estándar SPT

Existen varios factores que contribuyen a la variación de la cantidad de penetración estándar N a una determinada profundidad. Estos factores incluyen la prueba de penetración (SPT), la eficiencia del martillo, el diámetro de la perforación, el método de muestreo, el factor de longitud de la varilla, el nivel freático.

La fórmula de corrección de N obtenido en campo es:

$$N_{60} = N_{campo} \times CN \times n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times n_5$$

Dónde:

N_{60} : es la energía de golpe que llega a la cabeza del martillo.

N_{campo} : es el número de golpes obtenidos

E_r : es la energía de golpeo obtenida con los sistemas automáticos de elevación (motor), 60%

CN : es el factor de corrección dado por la sobrecarga efectiva del suelo.

n_1 : Corrección por la energía aplicada $N_{60} = N \times E_r/60$

n_2 : Esta longitud influye en que a más varillaje más peso sobre el elemento golpeado

n_3 : Corrección por revestimiento interior del muestreador

n_4 : Corrección por diámetro de perforación

n_5 : El nivel freático solo afectara a los resultados obtenidos en arenas limosas y limos (suelos poco permeables)

4.2.1.4.6 Correlaciones para el cálculo de la capacidad portante

Correlaciones para suelos arenosos y limos:

Según Meyerhof:

$$q_{admisible} = 2.54 \times \left(\frac{N_{correg}}{7.62} \right) \times \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2, \frac{kg}{cm^2} \quad B \geq 1.20m$$

$$q_{admisible} = 7.99 \times N_{60} \times \left(\frac{3.28B+1}{3.28B} \right)^2, \frac{kg}{cm^2} \quad B > 1.22m$$

Según Peck:

$$q_{admissible} = 0.1095 \times N, \frac{kg}{cm^2} \quad B > 1.20m$$

Según Terzagui:

$$q_{admissible} = 0.215 \times N, \frac{kg}{cm^2}$$

Correlaciones para suelos arcillosos:

Según Crespo:

$$q_{adm} \left(\frac{Tn}{m^2} \right) = 1.33 \times N_{corr}$$

Según Terzaghi y Peck para suelos arcilla limosa:

$$q_{adm} \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = \frac{N_{corr}}{5}$$

Según Bowles:

$$q_{adm} \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = 0.162 \times N_{corr}$$

Según Terzaghi para suelos arcillosos:

$$q_{adm} \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = \frac{N_{corr}}{8}$$

Según Hara:

$$q_{adm} \left(\frac{KN}{m^2} \right) = 29 \times N_{corr}^{0.72}$$

Correlaciones para estimar el ángulo de fricción:

Según Peck, Hanson y Thornburn:

$$\emptyset = 27.1 + 0.3 \times N_{60} - 0.00054 \times (N_{60})^2$$

Según Shioi and Fukui (1982):

$$\emptyset = 0.6 \times N_{60} + 27$$

Según Hatanaka y Ucida (1996):

$$\emptyset = \sqrt{20 \times N_{60}} + 20$$

Según Peck:

$$\emptyset = 28.5 + 0.25 \times N_{60}$$

Según Kishida:

$$\emptyset = 15 + (20 \times N_{60})^{0.5}$$

Según Japan National Railway:

$$\emptyset = 27 + 0.30 \times N_{60}$$

Correlaciones entre el coeficiente de balasto:

Según Terzaghi:

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

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

Según Peck y Hamson:

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

Según Meyerhof:

$$k_{30} = \frac{N_{60}}{5.08}$$

$$k_{30} = \frac{N_{60}}{7.62}$$

4.2.1.4 Ensayos de laboratorio

4.2.1.4.1 Ensayo de contenido de humedad

Normativa: NTP 339.127 [26] / ASTM D2216

Descripción del ensayo: Se establece el peso del agua excluida, secando el suelo húmedo hasta un peso invariable en un horno controlado a 110°C +/- 5°C durante 24 horas. El peso del suelo que se persevera en el horno es usado como el peso de las partículas sólidas. El desgaste de peso debido al secado es apreciado como el peso del agua.

Materiales:

- ✓ horno de secado
- ✓ balanza
- ✓ recipientes
- ✓ utensilios para manipulación de recipientes

Procedimiento: Pesar la tara o recipiente donde se colocará la muestra extraída de campo. Colocar toda la muestra obtenida en campo eliminando las partículas grandes, luego colocarlo en la tara para obtener el peso de ambos.

Ilustración 12 Muestras alteradas



Fuente: propia

Ilustración 13 Muestras para ensayo de humedad



Fuente: propia

Ilustración 14 Horno del laboratorio para ensayos



Fuente: propia

4.2.1.4.2 Ensayo de granulometría

Normativa NTP 339.123[27] / ASTM D422

Descripción del ensayo: Determinación de la colocación de tamaños de las partículas en suelos. La distribución de tamaños de las partículas mayores de 75 μm (retenidas en la malla N°200) es fijo por tamizado, mientras que el repartimiento de tamaños de partículas menores a 75 μm es determinado por un proceso de sedimentación usando un hidrómetro para adquirir los datos necesarios.

Materiales:

- ✓ Horno graduado de secado
- ✓ Balanza
- ✓ Bandeja de aluminio, cepillo para tara y brocha fina
- ✓ Serie de tamices: 3", 2 ½", 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼", N°04, N°10, N°20, N°40, N°50, N°80, N°100, N°200
- ✓ Depósitos

Ilustración 15 Tamices usados para ensayo de granulometría



Fuente: propia

4.2.1.4.3 Ensayo de gravedad específica

Normativa NTP 339.131 [32] / ASTM D854

Descripción del ensayo: El peso específico relativo de las partículas sólidas es la relación entre el peso en aire del volumen de un material, a una temperatura indicada y el peso en aire de idéntico volumen de agua destilada a la misma temperatura.

Materiales:

- ✓ Picnómetro
- ✓ Balanza
- ✓ Capsulas
- ✓ Pipeta – procedimientos
- ✓ Colocar la muestra en el picnómetro llenándolo hasta las ¾ partes de su capacidad con agua destilada
- ✓ Prescindir al aire atrapada hirviendo el picnómetro en la estufilla durante 10 minutos, girando de vez en cuando al picnómetro manualmente, a fin de ayudar a la eliminación del aire.
- ✓ Se deja reposar la solución en intervalos de tiempo por giro y se pesa.

Ilustración 16 Fiola con muestra para gravedad específica



Fuente: propia

4.2.1.4.4 Ensayo de límites

Normativa NTP 339.129 [28] / ASTM D4318

Descripción del ensayo: El límite líquido, se determina realizando pruebas en las cuales una porción de la muestra se deposita en la copa de Casagrande, luego esta muestra es dividida en dos partes por un ranurador, luego permitiendo que fluya debido a los impactos causados por los repetidos golpes de la copa en la base del equipo. El límite plástico se determina formando hilos con la muestra de suelos, hasta un espesor de $\frac{1}{4}$ " de diámetro y obteniendo su contenido de humedad para dicha condición. El índice de plasticidad se define como la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

Materiales

- ✓ Horno de secado
- ✓ Copa de Casagrande
- ✓ Contenedores para la muestra
- ✓ Ranurador
- ✓ Balanza
- ✓ Placa de vidrio

Ilustración 17 Tamices usados para ensayo de límites



Fuente: propia

Ilustración 18 Muestras para ensayos de LL y LP



Fuente: propia

Límite Plástico: Se toman 2 gr. de muestra de suelo. Se enrolla la masa de suelo entre la palma y la placa de vidrio con la presión necesaria para enrollar la masa en un hilo de diámetro uniforme en toda su longitud. Posteriormente, si no se rompe el hilo al alcanzar un diámetro de hilo de 3.2 mm, se deberá romper en varios pedazos y repetir el procedimiento variando el contenido de humedad. Finalmente, colocar la muestra de suelo utilizada en un recipiente y determinar su contenido de humedad.

Ilustración 19 Muestras para ensayos de Límites



Fuente: propia

4.2.1.4.5 Ensayo de cloruros solubles

Normativa NTP 339.177:2002

Descripción del ensayo: Mediante este ensayo se determina en forma cuantitativa el ión cloruro soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea.

4.2.1.4.6 Ensayo de sulfatos solubles

Normativa NTP 339.178:2002

Descripción del ensayo: Mediante este ensayo se determina en forma cuantitativa el ión Sulfato soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea.

Ilustración 20 Muestras inalteradas en tubo



Fuente: propia

Ilustración 21 Muestras para ensayo corte directo



Fuente: propia

Ilustración 22 Registro de los pesos para el ensayo de Corte directo



Fuente: propia

Ilustración 23 Registro de los datos del ensayo de Corte directo



Fuente: propia

Ilustración 24 Elaboración de muestras para el ensayo de consolidación



Fuente: propia

Ilustración 25 Muestras en la máquina de consolidación



Fuente: propia

Ilustración 26 Preparación de la parafina para el ensayo de peso específico



Fuente: propia

Ilustración 27 Preparación de la muestra de suelo con cubierta de parafina



Fuente: propia

4.2.1.5 Perfil de suelo

Según los ensayos elaborados en laboratorio nos permitió clasificar el tipo de suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, NTP 339.134 (ASTM D 2487), habiendo encontrado lo siguiente:

4.2.1.5.1 Calicata 1

Muestra 1: Con una profundidad 1.5m, identificado según el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcilla Limosa, color marrón claro, con una humedad natural de 26.49%,

Muestra 2: Con una profundidad 2.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro, con una humedad natural de 21.22%.

Muestra 3: Con una profundidad 3.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro, con una humedad natural de 15.46%.

4.2.1.5.2 Calicata 2

Muestra 4: Con una profundidad 1.5m, identificado según el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcilla Limosa, color marrón claro, con una humedad natural de 28.36%

Muestra 5: Con una profundidad 2.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 15.21%.

Muestra 6: Con una profundidad 3.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 15.83%.

4.2.1.5.3 Calicata 3

Muestra 7: Con una profundidad 1.5m, identificado según el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcilla Limosa, color marrón claro, con una humedad natural de 28.93%

Muestra 8: Con una profundidad 2.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 29.12%.

Muestra 9: Con una profundidad 3.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 20.34%.

4.2.1.5.4 Calicata 4

Muestra 10: Con una profundidad 1.5m, identificado según el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcilla Limosa, color marrón claro, con una humedad natural de 27.16%

Muestra 11: Con una profundidad 2.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 23.14%.

Muestra 12: Con una profundidad 3.0m, identificado según el sistema SUCS como “SC”, Arena Arcillosa de, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 24.04%.

4.2.1.5.5 Calicata 5

Muestra 13: Con una profundidad 1.5m, identificado según el sistema SUCS como “ML-CL”, Arcilla Limosa, color marrón claro, con una humedad natural de 31.42%

Muestra 14: Con una profundidad 2.0m, identificado según el sistema SUCS como “SM”, Arena Arcillosa de, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 26.24%.

Muestra 15: Con una profundidad 3.0m, identificado según el sistema SUCS como “SM”, Arena Arcillosa, color amarillento claro color amarillento claro, con una humedad natural de 15.16%.

4.2.1.6 Nivel de la napa freática

Los datos obtenidos del nivel de la napa freática se dieron perforando los puntos de investigación en los estratos principalmente conformados por una Arcilla de baja plasticidad SUCS: CL. Durante el tiempo de registro de la fase de campo, la napa freática se encontró a una profundidad promedio de 0.80 m sobre el nivel de terreno natural, para sacar esta medida se situó un tubo en el interior de la perforación hecha y se dejó por 24 horas, transcurrido este tiempo, se retiró y se midió con una wincha.

4.2.1.7 Análisis de la cimentación

La cimentación diseñada al igual que el resto parte de la idea que debe resguardarse bajo un factor de seguridad (FS) contra la falla por corte y el límite en el asentamiento, por este motivo, los cálculos hechos para determinar la capacidad admisible parten de un $FS = 3$ y un asentamiento total máximo igual a 2.5 cm.

4.2.1.8 Efecto del sismo

Se ha considerado conforme a la norma E-030: Diseño Sismo resistente, aprobada por resolución ministerial N°355-2018-vivienda.

4.2.1.8.1 Zonificación

El territorio nacional se considera fragmentado en cuatro zonas, como se muestra en la siguiente figura. La zonificación empleada se fundamenta en la distribución de los lugares según la sismicidad observada, las tipologías generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con el trayecto epicentral, así como en la investigación neotectónica.

Ilustración 28 Mapa de Zonificación



Fuente: Norma E030 – Diseño sismorresistente

De acuerdo con el mapa de Zonificación Sísmica del Perú la localidad del proyecto donde se encuentra la institución educativa propuesta está comprendida en la Zona Sísmica 4, correspondiéndole una sismicidad alta y un factor de zona $Z=0.45$ g. Este factor Z se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido. Asimismo, el factor Z se formula como una parte de la aceleración de la gravedad.

4.2.1.8.2 Tipo de suelo

Conforme a la norma de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de edificaciones, al suelo de cimentación del mencionado estudio le concierne un perfil de suelo intermedio, por presentar un suelo cohesivo compacto con las características que enmarca esta norma. Por lo tanto, la denominación es de tipo S2.

4.2.1.8.3 Parámetros de sitio (S, TP Y TL)

Según la norma se empleará un tipo de perfil que mejor represente los escenarios particulares, utilizando el factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL presentados en las Tablas N° 3 y N° 4 del RNE E030.

Ilustración 29 Factor de suelo "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma E030 – Diseño Sismorresistente

Ilustración 30 Periodos "TP" y "TL"

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

Fuente: Norma E030 – Diseño Sismorresistente





Según la zonificación sísmica en el departamento de Lambayeque pertenece a la zona 4 (Z4) y conforme a los ensayos en laboratorio donde se logró fijar la capacidad portante del suelo y clasificando el suelo como tipo s2 suelo intermedio, se han obtenido los parámetros de sitio resultando: Factor de Sitio "S": 1.05, T_p(S): 0.6, T_L(S): 2.0

4.2.2 Planos y perfiles de suelos

4.2.2.1 Plano de ubicación del programa de Exploración

Plano topográfico del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o BM) de referencia utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 2.4.2 del RNE. E050. En éste, se muestran los 7 distintos puntos de investigación que corresponden a 5 calicatas (c-5) y 2 perforaciones (P-2), su distribución viene determinando por las características de los módulos de mayor relevancia y peso, más cercanos a los distintos puntos de investigación.

Ilustración 31 Técnicas de Investigación

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN		
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C - n	
Perforación	P - n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A - n	

n - número correlativo de sondaje.

Fuente: Norma E050- Suelos y cimentaciones

4.2.3 Resultados de los ensayos de laboratorio



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJ
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TECNISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
 TEMA: "ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA LE. N°10187 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS,
 DISTRITO DE MORROPPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
 UBICACION: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROF. (m)	Q _{adm} (kg/cm²)	φ	CLASIFICACION		CONST. HUMEDAD (%)	SPT-01		DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL
			NUMERICO	GRAFICO		Z	NUMERO DE GOLPES	
0.00								
0.00								
0.30								
0.60								
0.90								
1.20								
1.50	0.62	38.21	CL		25.40%	2	9	M-1 Arena Arenosa, color marón claro
1.80	0.82	34.85				3	15	
2.10	0.98	-				4	34	
2.40	1.44	-	SP-SM		21.22%	5	48	
2.70	1.21	-				6	46	
3.00	1.26	-				7	47	M-2 Arena Pobremenada Graduada con Limo, color amarillento claro
3.30	1.01	-				8	41	
3.60	1.17	-				9	48	
3.90	1.09	-	SP		15.46%	10	44	
4.20	1.85	-				11	50	
4.50	1.09	-				12	53	M-2 Arena Pobremenada Graduada, color amarillento claro
4.80						13		
5.10						14		
5.40						15		
5.70						16		
6.00						17		

[Handwritten signature]
 Responsable Obra de Obra de Laboratorio



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA LEI. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD		Nº	N60	q adm Kg/cm2	S 1	S 2	S avg
1.00	1.50	11	19.25	0.96	0.30	0.40	0.35
1.50	2.05	12	19.26	0.96	0.30	0.40	0.35
2.05	2.50	11	15.68	0.76	0.29	0.39	0.34
2.63	3.08	25	25.18	1.22	0.29	0.39	0.34
3.08	3.53	17	18.89	0.91	0.29	0.39	0.34
3.53	3.98	32	25.92	1.25	0.29	0.39	0.34
4.43	4.88	89	51.20	2.47	0.29	0.39	0.34


 Ricardo Ortega Oñativas Retiro
 TÉCNICO DE LABORATORIO



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD	N1	Sa (Torsión)	P (órgano)	Er	Cu	n1	n2	n3	n4	n5	N60	
1.00	1.45	7	2.74	0.27	65	1.70	1.08	0.95	1	1	1.05	11.25
1.45	2.00	10	2.74	0.40	65	1.59	1.08	0.95	1	1	1.05	16.23
2.00	2.45	14	2.62	0.52	66	1.38	1.10	0.95	1	1	1.05	20.21
2.58	3.03	32	2.62	0.68	66	1.22	1.10	0.95	1	1	0.73	28.17
3.03	3.48	27	2.62	0.79	67	1.12	1.12	0.95	1	1	0.78	25.80
3.48	3.93	32	2.62	0.91	67	1.05	1.12	0.95	1	1	0.73	26.11
3.93	4.38	25	2.62	1.03	67	0.99	1.12	0.95	1	1	0.80	28.51
4.38	4.83	34	2.62	1.15	67	0.93	1.12	0.95	1	1	0.72	24.26
4.83	5.28	33	2.62	1.27	67	0.89	1.12	0.95	1	1	0.73	22.62
5.28	5.73	33	2.62	1.38	67	0.85	1.12	0.95	1	1	0.73	21.65
5.73	6.18	37	2.62	1.50	67	0.82	1.12	0.95	1	1	0.70	22.51

Corrección por nivel de agua subterránea y Factor de amortiguamiento:

Si $N' > 15$, entonces:

$$N' = 15 + \frac{N - 15}{2}$$

$$q_s = \frac{N}{N'} \cdot \frac{15 + 2'}{2 \cdot V}$$

$$q_s = \frac{15 + N'}{2 \cdot V} = \frac{7.5}{V} + 0.5$$

Si $N' < 15$, entonces:

$$q_s = 1$$

$$N_1, N_2, N_3 = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7$$

N_1 es el número más alto de energía que llega a la cabeza de columna (S₀ = 0.25)

- C₁ = Corrección por altura
- C₂ = Factor de agua = 0.5 (S₀ = 0.25)
- C₃ = Factor de agua por longitud de las líneas de perforación
- C₄ = Factor de agua por el movimiento del suelo
- C₅ = Factor de agua por el diámetro de la columna
- C₆ = Factor de agua por nivel de agua

$$C_7 = \sqrt{\frac{1}{\rho_s}} \text{ (en mts Kg/cm}^2\text{)}$$

Tabla N°3 Datos de Consolidación por longitud de línea

Consolidación	S ₀
0-25	0.25
0-50	0.50
0-75	0.75
0-100	1.00

Tabla N°4 Factor de Corrección q_s por tipo de movimiento

Corrección	q _s
Estacionario	1.00
Vertical	1.00
Horizontal	0.70

Tabla N°5 Factor de Corrección q_s por diámetro de la columna

Diámetro (cm)	q _s
10	1.00
15	1.00
20	1.00
25	1.00
30	1.00
35	1.00
40	1.00
45	1.00
50	1.00


 INGENIERO CIVIL
 ALEX OSCAR RODRIGUEZ RODRIGUEZ



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL RESUMEN TÉCNICO DE LA LE Nº16167 LOS PONTOS DEL C.P. LOS PONTOS, DISTRITO DE MOROPOMA LAMBAYEQUE- LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHILAYO, PROVINCIA DE CHILAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD	NF	NOR	ABENOSOS Y LIMOS			ARCILLOSOS					Q _{total}	
			q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈		
1.00	1.45	7	22.25			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.45	1.00	10	96.35			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	1.45	14	20.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.55	1.00	17	29.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.60	2.40	27	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	2.55	32	26.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	2.40	35	20.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.30	4.00	34	24.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.50	4.30	33	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.20	5.70	33	21.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.50	6.10	37	22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

q₀₁ Mojada
 q₀₂ Fina
 q₀₃ Torcida

q₀₄ Grueso
 q₀₅ Torcida y Fina
 q₀₆ Blanda
 q₀₇ Torcida
 q₀₈ Hueso

Ing. Oscar Rodríguez
 INGENIERO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
 TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS,
 DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

SPT SPT-02

PROF. (m)	Q _{adm} kg/cm ²	φ	CLASIFICACIÓN		CONT. HUMEDAD (%)	SPT-01		DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL
			SÍMBOLO	GRÁFICO		N	NUMERO DE GOLPES	
0.00								
0.30								
0.60								
0.90								
1.20								
1.50								
1.80	0.96	38.31	CL		26.40%	4	15	M-1 Arcilla Arenosa, color marrón claro
2.10		5						
2.40		6						
2.70		3						
3.00	0.96	35.26				7		
3.30			5	17	-	-		
3.60			6					
3.90	0.76	-	8					
4.20			12					
4.50			15					
4.80	1.22	-	SP-SM		21.22%	14	38	M-2 Arena Pobromonada Graduada con Limo, color amarillento claro
5.10		11						
5.40		6						
5.70	0.91	-				8		
6.00						9		
6.30			10	23	-	-		
6.60			15					
6.90	1.35	-	17					
7.20			14					
7.50			17					
7.80	1.25	-	SP		21.22%	14	49	M-2 Arena Pobromonada Graduada, color amarillento claro
8.10						17		
8.40						18		
8.70						22		
9.00	2.47	-				19		
9.30			20	111				

Roldeneyra Cecilia Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA LE. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD	Nr	N60	q adm Kg/cm ²	S 1	S 2	S mlg	
1.00	1.45	7	12.25	0.62	0.31	0.41	0.36
1.45	2.00	10	16.33	0.82	0.30	0.40	0.35
2.00	2.45	14	20.21	0.98	0.29	0.39	0.34
2.58	3.03	32	29.67	1.44	0.29	0.39	0.34
3.03	3.48	27	25.00	1.21	0.29	0.39	0.34
3.48	3.93	32	26.11	1.26	0.29	0.39	0.34
4.38	4.83	34	24.26	1.17	0.29	0.39	0.34
4.83	5.28	33	22.63	1.09	0.29	0.39	0.34


 Rosalynna Obitos Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD	NF	Gs (Ton/cm²)	F (Kg/cm²)	Er	Ca	n1	n2	n3	n4	n5	N60	
1.00	1.50	11	2.74	0.27	63	1.70	1.08	0.95	1	1	1.00	19.25
1.50	2.05	12	2.74	0.41	65	1.56	1.08	0.95	1	1	1.00	19.26
2.05	2.50	11	2.62	0.54	66	1.36	1.10	0.95	1	1	1.00	15.68
2.63	3.08	25	2.62	0.69	66	1.20	1.10	0.95	1	1	0.80	25.18
3.08	3.53	17	2.62	0.81	67	1.11	1.12	0.95	1	1	0.94	15.89
3.53	3.98	32	2.62	0.92	67	1.04	1.12	0.95	1	1	0.73	25.92
3.98	4.43	35	2.62	1.04	67	0.98	1.12	0.95	1	1	0.71	25.97
4.43	4.88	89	2.62	1.16	67	0.93	1.12	0.95	1	1	0.58	51.20

Corrección por nivel freático ad-
Tortuga y Peck recomendada:

Si N' < 15, entonces:

$$N = 15 + \frac{N' - 15}{2}$$

$$b_s = \frac{N' + 15 + N'}{2N'}$$

$$b_s = \frac{15 + N'}{2N'} + \frac{7.5}{N'} + 0.5$$

Si N' > 15, entonces:

$$b_s = 1$$

$$N_c \cdot N_{60} = N_c \cdot F_{s1} \cdot N_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$$

N es el promedio aritmético de las pruebas que sigue a la relación de golpes cuando E₆₀ = 60%

K₁ = Corrección por altura-saca

K₂ = Estado de suelo = 1.0 - E₆₀

K₃ = Tipo de muestra = 1.0 (S.A.M)

K₄ = Zoner de suelo por longitud de las hondas de penetración

K₅ = Factor de ajuste por el comportamiento del suelo

K₆ = Factor de ajuste por el diámetro del ensamblaje

K₇ = Factor de ajuste por nivel freático

$$C_{2s} = \sqrt{\frac{1}{\sigma_s}} \quad (\sigma_s \text{ en } \text{tsf o } \text{Kg/cm}^2)$$

Tabla N°3. Factor de Corrección K₄ por longitud de hondas

Longitud (ft)	K ₄
0-12	1.00
12-18	0.95
18-24	0.90
24-30	0.85

Tabla N°4. Factor de Corrección K₅ por tipo de muestra

Descripción	K ₅
Suelo in situ	1.00
Procedimiento	0.90
Muestra de laboratorio	0.80

Tabla N°5. Factor de Corrección K₆ por diámetro de tubo (inches)

Diámetro (inches)	K ₆
0.75	1.00
0.75-1.00	1.00
1.00-1.25	1.00
1.25-1.50	1.00

Rodríguez Obispo Alex Oscar
INGENIERO EN LABORATORIO



ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFUNDIDAD	Nr	N60	ARENOSOS Y LIMOS			ARCILLOSOS					Q _{adm} Kg/cm ²
			q _{s1}	q _{s2}	q _{s3}	q _{s4}	q _{s5}	q _{s6}	q _{s7}	q _{s8}	
1,80	1,50	11	19,25			2,56	3,84	3,12	2,41	2,94	0,96
1,50	2,05	12	19,26			2,56	3,84	3,12	2,41	2,94	0,96
2,05	2,50	11	15,68	1,77	2,76						0,76
2,63	3,08	25	25,18	2,77	2,76	5,41					1,22
3,08	3,53	17	18,89	2,58	2,77	4,66					0,91
3,53	3,98	32	25,92	2,86	2,84	5,27					1,25
3,98	4,43	35	25,97	2,86	2,84	5,28					1,25
4,43	4,88	89	51,20	5,61	5,61	1,01					2,47

q_{s1} Meyerhof
 q_{s2} Peck
 q_{s3} Terzaghi

q_{s4} Crespi
 q_{s5} Terzaghi y Peck
 q_{s6} Bowles
 q_{s7} Terzaghi
 q_{s8} Hara


 Ewald Luis Espinas Jara
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josémaría Escrivá N°355, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 5a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 388.125 : 1999
 N.T.P. 388.131
 N.T.P. 388.137: 1988

SPT - 1

Muestra: M-1



[Handwritten Signature]
 Rinaldo Obitias Arroyo
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escrivá N° 855, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TEBISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 399.128 : 1990
 N.T.P. 399.131
 N.T.P. 399.127 : 1988

NORMA DE REFERENCIA

SPT - 1

Muestra: M-2

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
2"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1.18"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	18.750	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.250	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.1	99.9
N° 10	2.000	0.3	99.7
N° 20	0.850	0.7	99.3
N° 40	0.425	1.4	98.6
N° 60	0.250	13.3	86.7
N° 100	0.150	62.2	49.8
SP 200	0.075	94.7	5.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.1
	O.F. %	0.1	0.1
% Arena	A.G. %	0.2	99.9
	A.M. %	1.0	98.6
	A.F. %	62.4	49.8
% Arcilla y Limo		37.6	50.2
Total		100.0	100.0
Contenido de Humedad		21.22	

Ensayo de Límite de Atterberg		
Límite Líquido (L.L.)	0.00	(%)
Límite Plástico (L.P.)	0.00	(%)
Índice Plástico (I.P.)	0.00	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP-SM	
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada con limo	
Clasificación (AASHTO)	A-3 (0)	
Descripción	BUENO	



[Signature]
 Ricardo Jorge Oblitas Jara
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Estrada N° 355, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TEBISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEMA : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAJO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.
 SUELO. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 3a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 300.128 : 1000
 N.T.P. 300.131
 N.T.P. 300.127 : 1999

SPT-1

Muestra: M-3

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.7	99.3
N° 10	2.000	1.6	98.2
N° 20	0.850	3.0	95.1
N° 40	0.425	24.3	75.7
N° 60	0.250	67.1	32.9
N° 100	0.150	77.2	22.8
N° 200	0.075	95.3	2.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.7
% Arena	G.P. %	1.1	22.0
	A.M. %	12.1	95.8
% Arena y limo		3.7	2.7
Total		100.0	
Contenido de Humedad		15.48	

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite Líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice de Plasticidad (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP
Descripción del suelo	
Arenas pobremente graduadas	
Clasificación (AASHTO)	A-3 (S)
Desarrollo	
BUENO	



[Handwritten Signature]
 Ruydyneys Obitos Aeri
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N°355, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEMA : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. T.O. 40

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 209.120 - 1999
 N.T.P. 209.121
 N.T.P. 209.127 - 1995

SPT2

M-1



[Handwritten Signature]
 RONDENEGLI, DÍAZ Y ASER
 TÉCNICOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Estró y N°555, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10157 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELO. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 399.129 - 1989
 N.T.P. 399.131
 N.T.P. 399.127 - 1990

NORMA DE REFERENCIA

SPT-2

M2

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.000	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.200	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.8	99.2
N° 10	2.000	2.3	97.7
N° 20	0.850	4.7	95.3
N° 40	0.425	9.5	90.5
N° 60	0.250	1.3	98.7
N° 100	0.150	25.6	74.4
N° 200	0.075	55.1	44.9

Distribución granulométrica			
% Grava	G.C. %	G.F. %	
	0.0	0.0	
		0.8	0.8
	A.C. %	1.7	
	A.M. %	4.3	
	A.F. %	55.6	94.5
% Arcilla y Limo		4.9	4.9
Total		100.0	

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite Líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice Plástico (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP
Descripción del suelo	arena pobremente graduada
Clasificación (A.S.H.T.O.)	A-3 (0)
Descripción	BUENO

Contenido de Humedad	
	29.12



Rolando Obispo Obispo
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobal N°205. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAJO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.129 - 1999
 N.T.P. 399.131
 N.T.P. 399.127-1998

SPT-2

N5

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Cuo peso
3"	75.000	0.0	100.0
3"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.250	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.8	99.2
Nº 10	2.000	1.2	98.8
Nº 20	0.850	2.2	97.8
Nº 40	0.425	19.1	80.9
Nº 50	0.300	61.6	38.4
Nº 100	0.150	95.1	4.9
Nº 200	0.075	99.6	0.4

Distribución granulométrica			
% Grava	G.S. %	G.F. %	
	0.0	0.0	
	0.0	0.0	0.8
	0.0	0.8	
% Arena	A.M. %	A.F. %	
	17.8	82.7	82.9
% Arena y Limo		0.2	0.2
Total		99.0	

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite Líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice Plástico (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada
Clasificación (A.S.T.M.)	A-3 (0)
Descripción	

Contenido de Humedad	
	20.34

CURVA DE FLUIDEZ	
	BUENO



[Handwritten Signature]
 Ricardo J. Golias Aeri
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA BANTO TORIBIO DE MOGRDVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Echeandía N°333, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAJO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

FORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 398 128 - 1998
 N.T.P. 398 131
 N.T.P. 398 127-1998

C-1

Muestra: M-1

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/8"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.250	0.0	100.0
NP-4	4.750	0.0	100.0
NP-10	2.000	0.0	100.0
NP-20	0.850	0.3	99.7
NP-40	0.425	3.5	96.5
NP-60	0.300	9.7	90.3
NP-100	0.150	12.6	87.2
NP-200	0.075	48.8	51.2

Distribución granulométrica			
% Grava	G.D. %	G.F. %	A.O. %
	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0
% Arena	A.M. %	A.F. %	
	5.5	43.3	48.8
% Arillo y Limo		52.2	55.2
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite Líquido (LL)	21.98 (%)
Límite Plástico (LP)	8.38 (%)
Índice Plástico (IP)	13.60 (%)
Clasificación (U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Clasificación (AASHTO)	A-6 (0)
Descripción	
Contenido de Humedad	26.45
	MALO



[Handwritten Signature]
 Obdinas Jentis
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N° 205, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE *

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 389.125 - 1989
 N.T.P. 389.131
 N.T.P. 329.427: 1992

NORMA DE REFERENCIA

C-1

Muestra: M-2



Rodríguez Obitas Alex
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escovi N° 205, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE *

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 399.125 - 1989
 N.T.P. 399.131
 N.T.P. 329.427: 1992

NORMA DE REFERENCIA

C-1

Muestra: M-2



Rodríguez Obispo Alex
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José de los Ríos N°155, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TEBISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 200.128 - 1999

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 200.131
 N.T.P. 200.127 - 1998

C-2

Muestra: M-4



Rodríguez Obitos Jerry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Estrada N°995 Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEMA : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAJO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELO. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1g, ml.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 305 138 - 1000
 N.T.P. 306 131
 N.T.P. 305 127 - 1000

C-2

Muestra: M-5



Rodríguez Rodríguez Alex Oscar
 TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE NOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL,
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josémaría Esquivel N°886, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEMA : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10187 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 208.128 - 1998
 N.T.P. 208.131
 N.T.P. 208.127 - 1998

C-2

Muestra: M-8

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulado Retenido	Que pasa
2"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.7	99.3
N° 10	2.000	1.7	98.3
N° 20	0.850	4.0	95.9
N° 40	0.425	35.4	64.4
N° 60	0.250	75.5	24.5
N° 100	0.150	88.4	11.7
N° 200	0.075	97.0	3.0

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	S.F. %	A.O. %
	0.0	0.7	1.0
% Arena	A.M. %	A.F. %	
	33.3	81.5	
% Arcilla y Lúlos			3.0
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (L.L.)	0.00 (%)
Límite Plástico (L.P.)	0.00 (%)
Índice Plástico (I.P.)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada
Clasificación (A.S.T.M.)	A-3 (0)
Descripción	BUENO

Contenido de Humedad	
	15.83



Rodríguez Obitas Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGOCHEO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N°955, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10157 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.120 : 1992
 : N.T.P. 399.101
 : N.T.P. 399.127 : 1996

C-3

Muestra: M-7



Rodríguez Obispo Alex
 TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORDRUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobal N°203, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS :
 "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL
 C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Unidad(n) : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
 LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 366.128 - 1989
 N.T.P. 366.131
 N.T.P. 335.127-1990

NORMA DE REFERENCIA

C-3

Muestra: M-5

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulada	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	18.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.200	0.0	100.0
N° 8	4.750	0.0	99.4
N° 10	3.000	2.3	97.0
N° 20	1.800	4.7	95.3
N° 40	1.425	6.1	90.6
N° 60	1.300	7.3	82.1
N° 100	1.150	25.6	74.4
N° 200	1.075	96.1	4.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %		
	G.F. %	0.0	
	A.G. %	0.0	0.0
	A.M. %	1.7	
	A.F. %	4.3	
	A.T. %	66.0	94.5
	% Arena y limo	4.3	4.3
	Total	100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite Líquido (L.L.)	0.00 (%)
Límite Plástico (L.P.)	0.00 (%)
Índice Plástico (I.P.)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SP
Geotipo del suelo	
Áreas pavimento graduada	
Clasificación (ASHTOP)	A-3 (C)
Geotipo	
Contenido de Humedad	25.12
	BUENO



Rodríguez Rodríguez Alex Oscar
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N° 200, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEMA : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA L.I. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : S.U.E.O. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 S.U.E.O. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.
 S.U.E.O. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 300.128 - 1000
 N.T.P. 306.121
 N.T.P. 335.127 - 1988

C-4

Muestra: M-10



Rivadesyra Obitias Denis
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobal N°665, Chiclayo - Perú

ESUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DMI, EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1o, ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 304.133 - 1984
 N.T.P. 305.131
 N.T.P. 305.127 - 1990

C-4

Muestra: M-11



Ricardo Yara Obilias Arroyo
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MÓRQUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Eorvá N°105, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10187 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

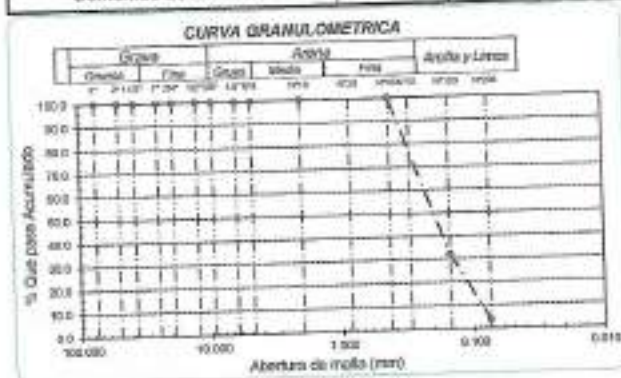
Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1s, ed.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 305.128 : 1995
 N.T.P. 200.131
 N.T.P. 200.127 : 1998

C-4

Muestra M-12



Rodríguez Rodríguez Alex Oscar
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escrivá N° 355, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 TEBISTA : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TEBIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 5a. ed.
 N.T.P. 399.128 - 1995
 N.T.P. 265.131
 N.T.P. 328.127-1988

NORMA DE REFERENCIA

C-5

Muestra: M-13



[Handwritten Signature]
 Rómulo Obispo Acary
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N°855, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS : ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE *

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELO, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1o. ed.
 N.T.P. 355-128-1999
 N.T.P. 355-131
 N.T.P. 355-127-1990

NORMA DE REFERENCIA

C-8

Muestra: M-14

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N°4	4.750	0.0	100.0
N°10	2.000	0.3	99.7
N°20	0.850	1.2	98.8
N°40	0.425	5.1	94.9
N°60	0.250	11.5	88.4
N°100	0.150	20.3	79.7
N°200	0.075	83.3	16.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.P. %	A.O. %
	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.3
	4.0		
	83.2		
		83.2	
% Arena y Limo		11.7	11.7
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (L.L.)	0.00 (%)
Límite Plástico (L.P.)	0.00 (%)
Índice Plástico (I.P.)	0.00 (%)
Clasificación (U.C.S.)	SP-SM
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada con limo
Clasificación (ASTM70)	A-2-4 (0)
Descripción	

Contenido de Humedad	
	25.24
	BUENO



[Signature]
 RIVERA VERA/OBLITAS JENNY
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N°355, Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

TESIS :
 "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10187 LOS POSITOS DEL
 C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
 LAMBAYEQUE

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.
 SUELO. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 N.T.P. 556.128. 1999
 N.T.P. 220.131
 N.T.P. 226.127. 1998

NORMA DE REFERENCIA

C-5

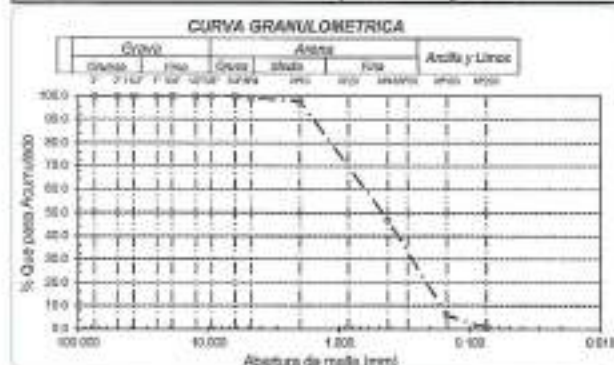
Muestra: M-15

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.800	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	18.800	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.9	99.1
N° 10	2.000	2.0	98.0
N° 20	0.850	4.4	95.6
N° 40	0.425	53.3	46.7
N° 60	0.250	85.0	15.0
N° 100	0.150	94.3	5.7
N° 200	0.075	98.8	1.2

Distribución granulométrica			
% Grava	G.O. %	G.P. %	A.G. %
	0.0	0.9	0.9
% Arena	A.G. %	A.P. %	
	91.3	45.2	95.5
% Arcilla y Limo			0.5
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice Plástico (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.M.C.S.)	SP
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada
Clasificación (AASH/TC)	A-1-b (S)
Descripción	SUELO

Contenido de Humedad	
	15.10



[Signature]
 RIVERA Obdiaz Jenry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL,
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
 PAVIMENTOS

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo.

REFERENCIA : NTP 309.131 ASTM D - 854

Técnico RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR

Test "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°16167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

Ubicación DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

GRAVEDAD ESPECIFICA

Punto Investigación	Spt-1
Muestra	M-1
Profundidad	: 1 - 2.56 m.
Peso específico relativo de sólidos (G_s)	g/cm ³ 2.456

Punto Investigación	Spt-1
Muestra	M-2
Profundidad	: 3.30 - 0.28m
Peso específico relativo de sólidos (G_s)	g/cm ³ 2.617

Punto Investigación	Spt-2
Muestra	M-1
Profundidad	: 2.66 - 3.04 m.
Peso específico relativo de sólidos (G_s)	g/cm ³ 2.738

Punto Investigación	Spt-2
Muestra	M-2
Profundidad	: 3.04 - 3.30m.
Peso específico relativo de sólidos (G_s)	g/cm ³ 2.907


 Alexander Obispo Acuña
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
 PAVIMENTOS
 Av. San José María Escobedo N° 205. Chiclayo - Perú

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
 TESIS : "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N° 10167 LOS
 POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-
 LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO
 DE LAMBAYEQUE

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
 REFERENCIA : NTP 399.136 / 99-1377

Calicata : C-1

Muestra : M-1

Profundidad : 0.00 - 1.50 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm ³	1.636
-------------------------	-------------------	-------

Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.385
-----------------------	-------------------	-------

Calicata : C-2

Muestra : M-1

Profundidad : 0.00 - 1.50

Peso volumétrico húmedo	g/cm ³	1.637
-------------------------	-------------------	-------

Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.375
-----------------------	-------------------	-------


 Rivaldo Obispo Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

ESCUELA: : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISISTA
 TESIS

Ubicación

Calicata : C - 1

Muestra: M - 2

Profundidad : -1.50 a -3.00 mts

CIMENTACION CONTINUACAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_u = (2/3)C + N_c + Y \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

q_u = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c , N_q , N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

ϕ =	26.9 °
ϕ' =	18.89°
C =	0.101
Y =	0.830
D_f =	1.5
B =	1.00
N_c =	16.22
N_q =	6.48
N_y =	2.85

$$q_u = 17.95 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_u = 1.8 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_u = 0.60 \text{ Kg/cm}^2$$

NOTA : Para el peso volumétrico del suelo, se ha considerado el efecto negativo de la napa freática, por encontrarse esta a nivel de cimentación. Por lo que el peso volumétrico del suelo será: $Y' = Y - 1$, por encontrarse debajo del nivel freático. Considerando que el peso volumétrico del agua es $1,00 \text{ gr/cm}^3 = 1,00 \text{ Tm/m}^3$


 Rina Obitias Jesty
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
 0

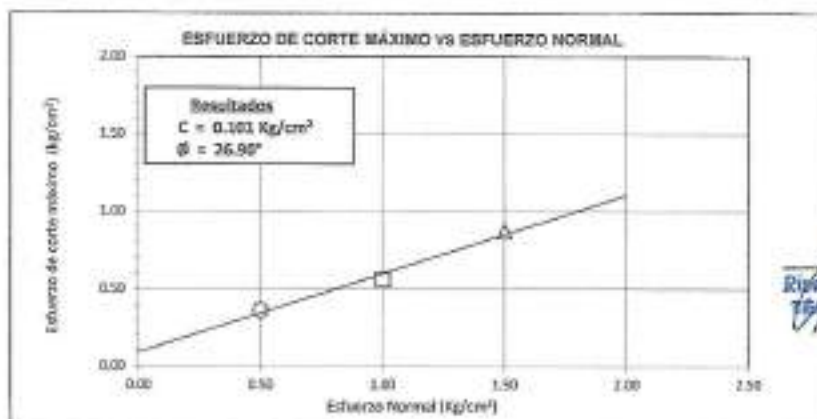
TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL
 C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN: Lambayeque

CALICATA C-1

MUESTRA 1

Profundidad: 1,50 a 2,00 m



[Handwritten Signature]
 Ricardo Obregon Obregon
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS
 USAT

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: RODRIGUEZ RODRIGUEZ ALEX OSCAR
 0

UBICACIÓN: Lambayeque
 TESIS: "ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE"

CALICATA C -3 MUESTRA 1 Profundidad: 1,50 a 2,00 m

ESPECIMEN Nº	DENSIDAD REMOLDEADA g/cm ³	DENSIDAD SECA g/cm ³	ESFUERZO NORMAL kgf/cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MAX kgf/cm ²
Nº 01	2.023	1.816	0.50	26.18	88.83	0.362
Nº 02	2.118	1.888	1.00	26.32	88.81	0.501
Nº 03	1.882	1.544	1.50	21.85	70.11	0.850

ESPECIMEN Nº01			ESPECIMEN Nº02			ESPECIMEN Nº03		
DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.076	0.132	0.10	0.098	0.098	0.10	0.043	0.028
0.20	0.087	0.174	0.20	0.142	0.142	0.20	0.142	0.085
0.35	0.098	0.195	0.35	0.175	0.175	0.35	0.241	0.101
0.50	0.109	0.218	0.50	0.197	0.197	0.50	0.298	0.065
0.75	0.142	0.284	0.75	0.230	0.230	0.75	0.373	0.249
1.00	0.153	0.308	1.00	0.252	0.252	1.00	0.405	0.271
1.25	0.164	0.328	1.25	0.340	0.340	1.25	0.428	0.285
1.50	0.175	0.350	1.50	0.373	0.373	1.50	0.473	0.315
1.75	0.186	0.372	1.75	0.439	0.439	1.75	0.561	0.374
2.00	0.208	0.418	2.00	0.481	0.481	2.00	0.648	0.433
2.50	0.230	0.480	2.50	0.495	0.495	2.50	0.882	0.455
3.00	0.252	0.504	3.00	0.528	0.528	3.00	0.748	0.499
3.50	0.283	0.526	3.50	0.539	0.539	3.50	0.792	0.628
4.00	0.298	0.592	4.00	0.561	0.561	4.00	0.847	0.585
4.50	0.307	0.814	4.50	0.561	0.561	4.50	0.869	0.579
5.00	0.351	0.705	5.00	0.561	0.561	5.00	0.869	0.579
5.50	0.362	0.725	5.50	0.561	0.561	5.50	0.869	0.579
6.00	0.362	0.725	6.00	0.561	0.561	6.00	0.869	0.579
6.50	0.362	0.725	6.50	0.561	0.561	6.50	0.869	0.579
7.00	0.362	0.725	7.00	0.561	0.561	7.00	0.869	0.579
7.50	0.362	0.725	7.50	0.561	0.561	7.50	0.869	0.579
8.00	0.362	0.725	8.00	0.561	0.561	8.00	0.869	0.579
8.50	0.362	0.725	8.50	0.561	0.561	8.50	0.869	0.579
9.00	0.362	0.725	9.00	0.561	0.561	9.00	0.869	0.579
9.50	0.362	0.725	9.50	0.561	0.561	9.50	0.869	0.579
10.00	0.362	0.725	10.00	0.561	0.561	10.00	0.869	0.579
11.00	0.362	0.725	11.00	0.561	0.561	11.00	0.869	0.579
12.00	0.362	0.725	12.00	0.561	0.561	12.00	0.869	0.579

Rodríguez Obías Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO

4.2.4 Conclusiones y recomendaciones

Los trabajos de campo consistieron en la realización de 7 perforaciones (5 calicatas y 2 SPT), cuyas profundidades de muestreo llegaron a: las calicatas (5) de 3 metros de profundidad cada una, los SPT (2) de 4.88 metros y 6.18 metros de profundidad.

La cimentación de la estructura considerada en el presente proyecto será superficial, del tipo cimiento corrido "T" invertida, desplantadas a partir de la profundidad promedio de 1.50 m. medida desde el nivel actual de superficie del terreno en el suelo natural más desfavorable encontrado en el área en estudio a dicha profundidad, del tipo arcilla arenosa de partículas finas a medianas (CL). A este tipo de suelo le corresponde: $q_{ad} = 0.62-0.96 \text{ Kg/cm}^2$ (zapatas corridas. (de acuerdo con el módulo).

Se reveló la existencia de sales moderadas agresivas al concreto de cimentación, por lo que se recomienda el uso de cemento Portland tipo II (MS) en la preparación de este y usar un $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Se recomienda que previamente al vaciado de la cimentación se compacte el suelo de apoyo que generalmente se altera por el proceso de excavación hasta alcanzar el mínimo porcentaje compactado definido en los planos. Así mismo, se dispondrán los ensayos de densidad de campo de acuerdo con la extensión de los rellenos compactados de ingeniería que existirá.

La geodinámica externa del área en estudio nos indica que no se presentan eventos devastadores como huaicos, deslizamientos de masas de tierra o riesgos de inundación debido a su topografía prácticamente plana y alejada de cerros. De todos modos, se recomienda calcular las fuerzas sísmicas tal como se indica en las Norma Peruana E.030 y que para el análisis sismo resistente se debe tener en cuenta un suelo Tipo II = S 2

Debido a la eventual presencia en el área en estudio del Fenómeno El Niño (el mismo que se repite cada cierto período de tiempo), se recomienda tomar las medidas preventivas para frenar en lo posible los efectos de las fuertes lluvias, montando sistemas de drenaje que evacúen las aguas pluviales.

Se recomienda ejecutar la cimentación para un asentamiento diferencial de 0.91cm, este valor es inferior a los 2.54 cm recomendados para este tipo de estructuras de acuerdo con las normas vigentes, por lo que se prevé que no se presentarán problemas de asentamiento.

El suelo no es expansivo, además debido a la presencia de finos no es licuefactible

4.2.5 Referencias

Norma E.050 Suelos y Cimentaciones - Reglamento Nacional de Construcción.

Norma E.030 Diseño Sismorresistente - Reglamento Nacional de Construcción.

Norma E.060 Concreto Armado- Reglamento Nacional de Construcción

Mecánica de Suelos Tomo I – Eulalio Juárez Badillo y Alfonso Rico Rodríguez.
Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones – American Concrete Institute (ACI - UNI).

A. B. Blasco, Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado, Lima: Capítulo Ingeniería civil, Consejo departamental de Lima.

4.3 Evaluación de impacto ambiental

4.3.1 Resumen ejecutivo

La evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de construcción de la Institución Educativa N°10167 “Los Positos” está considerado como un establecimiento de educación de carácter integral.

Las infraestructuras, en cualquier de sus modalidades, son imprescindibles para garantizar la calidad de vida de la sociedad y su número y calidad constituyen un buen exponente del desarrollo de los diferentes países. Muchas de ellas contribuyen a la calidad ambiental en la medida que son infraestructuras medioambientales. Pero a la vez su construcción provoca impactos negativos sobre el medio ambiente que deben ser evitados. [6]

4.3.1.1 Ubicación

Se ubica en el Distrito de Mórrope se encuentra en la Provincia de Lambayeque, la cual se encuentra situada UTM 618651.00 m E y 9281530.00 m S.

4.3.1.2 Objetivo general del EIA

El objetivo general de Impacto Ambiental es identificar, evaluar e interpretar los potenciales impactos ambientales que pueden ocasionar las obras de construcción de la Institución Educativa Primaria y Secundaria N°10167 y sobre esta base proponer medidas adecuadas para evitar o mitigar los impactos adversos, así como para fortalecer los impactos positivos, y de esta manera lograr que la construcción y funcionamiento de dichas obras se realicen en armonía con la conservación del ambiente.

4.3.1.3 Descripción de actividades

Las actividades del proyecto de construcción se encuentran sujetas de acuerdo al presupuesto propuesto, misma que mantiene especialidades de: seguridad y salud, estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y plan de manejo ambiental. De esta manera, dentro de las especialidades descritas para la fase de construcción, se obtienen las acciones de mayor relevancia según: importancia, magnitud y metrados presentados. Siendo por parte de estructuras: excavaciones, cortes, rellenos, nivelación interior, eliminación del material excedente, obras de concreto y, habilitación de encofrado y desencofrado; por parte de arquitectura: muros y tabiques de albañilería, revoques y revestimientos, pinturas, siembra de área verde y equipamiento mobiliario.

4.3.1.4 Marco legal

- La Constitución Política del Perú (1993).
- El Código Penal, en su Título XIII.
- La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446.
- La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N°30937.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Ley N° 26786, Ley de Evaluación de Impacto ambiental para Obras y Actividades.

4.3.1.5 Descripción del proyecto

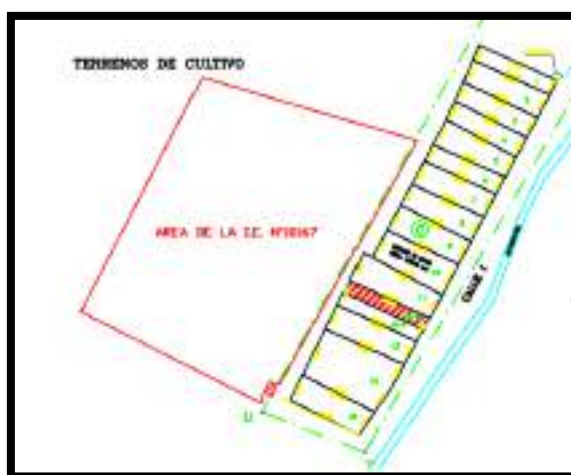
El estado actual de la infraestructura de la I.E. N°10167 Los Positos corresponde un gran problema, así como la demanda poblacional y la calidad educativa. Asimismo, los materiales usados para la construcción de dicha institución educativa se encuentran deteriorados y generan una inseguridad muy grande. En general, son instalaciones no adecuadas para albergar a la ya creciente población escolar.

4.3.1.6 Área de influencia directa e indirecta

4.3.1.6.1 Área de influencia directa

El proyecto se encuentra dentro de una zona rural. Por ende, como área de influencia del proyecto, se ha considerado una zona con un radio de 250m, a partir de la construcción de la institución educativa proyectada de 6001.96m².

Ilustración 32 Ubicación I.E. No 10167



Fuente: propia

Ilustración 33 Ubicación I.E. No 10167



Fuente: Google maps

Ilustración 34 Ubicación Área de influencia indirecta



Fuente: Google maps

4.3.1.6.2 Área de influencia indirecta

En este caso se ha considerado como área de influencia indirecta las zonas más alejadas que serán impactadas por el proyecto, en ellos abarca parte del sector del Distrito de Mórrope y el Distrito de Túcume, en este caso se ve favorecida por la presencia de la institución educativa.

4.3.1.7 Evaluación de los impactos ambientales

En la identificación y valoración de los impactos ambientales, se ha estimado emplear el sistema matricial. Por lo tanto, se ha hecho uso de la Matriz de Leopold, el cual consiste en un método bidimensional que facilita la combinación entre los aspectos ambientales y las actividades que se desarrollarán en el proyecto.

4.3.1.8 Conclusiones y recomendaciones

La realización de la Evaluación de Impacto Ambiental se somete a un proceso de planificación, según la ley del medio ambiente, por el cual se valoran los impactos negativos y positivos que el proyecto genere sobre el medio ambiente y asimismo plantean las medidas para ajustarlo a un nivel de aceptabilidad adecuado.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se apreciaron en su magnitud con la matriz de leopold, las cuales nos muestran recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base metodológica y reproducible para el proceso de la EIA enfatizando principalmente los rasgos característicos evaluados.

Los impactos potencialmente negativos se presentarán en el medio físico. Así también, el factor ambiental más afectado será la calidad del suelo y aire, por el movimiento de tierras.

Los impactos potenciales negativos son de carácter muy poco significativo y se producirán principalmente durante la etapa de construcción de la institución educativa.

Para una correcta y adecuada aplicación del Plan de Manejo Ambiental, debe hacerse con el fin de que vele por la conservación ambiental de las áreas comprometidas con el proyecto.

Se determinó los impactos ambientales que genera la construcción de la obra, respondiendo con las medidas previstas de control de las situaciones ambientales, tanto durante la ejecución de la obra.

Monitorear y vigilar la zona, durante la fase de construcción del proyecto. Llevando a cabo programas de revegetación debido a pérdidas de áreas por excavación de zanjas en la infraestructura.

4.3.2 Objetivos del E.I.A.

4.3.2.1 Objetivo general

El objetivo general de Impacto Ambiental es identificar, evaluar e interpretar los potenciales impactos ambientales que pueden ocasionar las obras de construcción de la Institución Educativa Primaria y Secundaria N°10167 y sobre esta base proponer medidas adecuadas para evitar o mitigar los impactos adversos, así como para fortalecer los impactos positivos, y de esta manera lograr que la construcción y funcionamiento de dichas obras se realicen en armonía con la conservación del ambiente.

4.3.2.2 Objetivos específicos

- Describir el entorno del proyecto de infraestructura del Centro Educativo Los Positos N°10167, distrito Mórrope.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales según partidas correspondientes al proyecto de infraestructura.
- Señalar los requisitos legales que enmarca la evaluación de impacto ambiental.
- Proponer medidas adecuadas que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos, así como para fortalecer los impactos positivos.

4.3.3 Marco legal

El Perú ha conseguido un progreso en el campo de la legislación ambiental. Asimismo, se han decretado significativas normas que sirven como herramientas jurídicas para balancear la relación entre el hombre y su medio ambiente, con el principal objetivo de mantener un desarrollo sostenible. En efecto, el cumplimiento de estas normas cada vez se ha ido acatando con más rigurosidad, en medida que la concientización de tener una responsabilidad sobre los recursos naturales y el ambiente en general. De esta manera, nuestro país a través de los años, ha tomado consciencia del grave daño que causa las descontroladas actividades humanas hacia el medio ambiente, sea en el ámbito de la construcción o en la producción de industrias. Por ello, ha ido desarrollando un marco normativo protegiendo al medio ambiente y sus recursos. Para dicho fin, se han promulgado una serie de normas y leyes que le sirve al ciudadano para respetar su relación con el medio ambiente, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible para nuestro país. Actualmente, el cumplimiento de estas normativas se viene fortaleciendo a medida que los principales responsables del desarrollo son consecuentes y hacen uso responsable de los recursos que nos proporciona el medio para cada una de las actividades productivas y de servicio. A continuación, se mencionará las diferentes herramientas jurídicas bajo las cuales se rige el siguiente proyecto.

4.3.3.1 La constitución política del Perú (1993)

Es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. En el Artículo N° 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente

equilibrado, en su Artículo 66° sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67° sobre la Política Nacional Ambiental.

4.3.3.2 La ley general del ambiente (No 28611)

En el capítulo 3: “GESTIÓN AMBIENTAL” de esta ley, establece los derechos pertenecientes a los ciudadanos y principios que debe cumplir una adecuada gestión ambiental, que de ser ineficiente será penalizada.

4.3.3.3 El código penal, en su título XIII

En el presente código se establecen, “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículo 304° describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el Artículo 305° detalla la contaminación agravada y en el artículo 313° expone el daño al ambiente natural. Además, se mencionan los delitos contra la ecología.

4.3.3.4 La ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental Ley No 27446

En la presente ley legal, establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos originarios de las acciones humanas que se producen a través de los proyectos ya sea en el ámbito de construcción o en el campo industrial.

4.3.3.5 La ley orgánica de municipalidades – Ley No 30937

En esta ley se establece que la Municipalidad es una unidad fundamental de la gestión local. En materia ambiental, las municipalidades tienen las siguientes funciones: velar por la conservación de la flora y fauna local y promover ante las entidades las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción; normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental; difundir programas de educación ambiental; propiciar campañas de forestación y reforestación; establecer medidas de control de ruido de tránsito y del transporte colectivo; promover y asegurar la conservación y custodia del patrimonio cultural local y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales correspondientes en su restauración y conservación.

4.3.3.6 Ley No 27867, Ley orgánica de gobiernos regionales

En esta ley se implanta la estructura, organización, competencias y funciones de los gobiernos regionales. De esta manera, su principal finalidad es fomentar el desarrollo a nivel regional de manera sostenible, promoviendo así las inversiones tanto públicas como privadas, garantizando los derechos de todos sus habitantes, en conformidad con los planes y programas nacionales, regionales y locales.

4.3.3.7 Ley Nro 26786, Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades

En esta ley se implanta la comunicación por parte de la autoridad sectorial competente hacia el Ministerio del Ambiente (MINAM) sobre las actividades a desarrollarse en su sector. Asimismo, se podrá disponer la adopción de medidas de seguridad por parte del titular de la actividad.

4.3.4 Descripción y análisis del proyecto

El estado actual de la infraestructura de la I.E. N°10167 Los Positos corresponde un gran problema, así como la demanda poblacional y la calidad educativa. Asimismo, los materiales usados para la construcción de dicha institución educativa se encuentran deteriorados y generan una inseguridad muy grande. En general, son instalaciones no adecuadas para albergar a la ya creciente población escolar.

El presente proyecto ha sido formulado, teniendo los siguientes motivos: La población escolar de la I.E 10167 Los Positos reciben un servicio educativo carente de los estándares de calidad, las condiciones de la infraestructura del colegio se encuentra en mal estado, existen instalaciones inadecuadas, en el interior de las aulas se aprecia una inadecuada orientación (los niños próximos a las ventanas se ven afectados directamente por los rayos solares), los elementos estructurales se encuentran con fisuras tanto los que son de concreto como los de madera que soportan la cobertura.

4.3.4.1 Nombre del Proyecto

El proyecto en análisis ha sido denominado como “Construcción de la Institución Educativa N°10167 Los Positos”.

4.3.4.2 Ubicación y entorno del Proyecto

Según [5], nos muestra que el distrito de Mórrope se encuentra en la Provincia de Lambayeque, la cual se encuentra situada UTM 618651.00 m E y 9281530.00 m S.; su altitud promedio es de a una altura de 23 m.s.n.m y que tiene 12 distritos: Chochope, Illimo, Jayanca, Lambayeque, Mochumí, Mórrope, Motupe, Olmos, Pacora, Salas, San José, Túcume. Según el distrito de Mórrope tiene una superficie de 1.041,00 km². Asimismo, según [7] el Distrito de Mórrope cuenta con 39174 hab. aproximadamente.

4.3.4.3 Arquitectura

La planta de la institución educativa primaria y secundaria se encuentra separada por los siguientes módulos:

4.3.4.3.1 Primaria

- Escalera
- Servicios de usos múltiples
- Módulo de aulas
- Servicios higiénicos
- Vestidores
- Aula de innovación pedagógica
- Cafetería
- Administración
- Caseta de guardianía

4.3.4.3.2 Secundaria

- Escalera
- Servicio de Usos Múltiples

- Módulo de Aulas
- Servicios Higiénicos
- Vestidores
- Cafetería
- Administración
- Caseta de Guardianía
- Losa Deportiva

4.3.5 Área de Influencia del Proyecto

El servicio que se realizará en el presente proyecto tiene una influencia directa que comprende a la población del centro poblado Los Positos, con influencia indirecta a la población del Distrito de Mórrope y una pequeña población marginal del Distrito de Túcume.

El presente E.I.A contiene, una descripción de las características del proyecto, como son: una definición del ambiente del área de influencia del proyecto; la evaluación de los impactos (positivos y negativos para el medio ambiente que se desarrolla el proyecto); así como un Plan de Manejo Ambiental, el cual presenta medidas estructuradas que permitirán controlar o evitar los impactos ambientales perjudiciales. Por ello, para la posterior elaboración del diagnóstico ambiental es necesario la determinación del área de influencia ambiental del proyecto a desarrollar.

4.3.5.1 Área de Influencia Directa

El proyecto se encuentra dentro de una zona rural. Por ende, como área de influencia del proyecto, se ha considerado una zona con un radio de 250m, a partir de la construcción de la institución educativa proyectada de 6001.96m².

4.3.5.2 Área de Influencia Indirecta

En este caso se ha considerado como área de influencia indirecta las zonas más alejadas que serán impactadas por el proyecto, en ellos abarca parte del sector del Distrito de Mórrope y el Distrito de Túcume, en este caso se ve favorecida por la presencia de la institución educativa.

4.3.6 Línea base ambiental

4.3.6.1 Área de Influencia

La determinación del área de influencia establece aquellos lugares y aspectos que resulten susceptibles de recibir los impactos que generaría el proyecto. Así, la determinación del lugar de desarrollo considera sus aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos del entorno.

En el presente proyecto, la investigación se enfocará en el área de influencia directa, dicha área comprenderá los impactos inmediatos durante sus fases de preconstrucción, construcción y puesta en servicio del proyecto. El área de influencia indirecta del proyecto abarca las siguientes zonas: Distrito de Mórrope y Distrito de Túcume. Esta área se ha determinado teniendo en consideración las vías de comunicación que proporcionan accesibilidad hacia la institución educativa y la división política de distritos.

4.3.6.2 Aspectos Físicos

4.3.6.2.1 Clima

El clima se encuentra sujeto a la faja constanera la cual es subtropical. Por ende, en las estaciones de primavera, otoño e invierno, muestra un clima seco, cálido y templado; y en la época de verano presenta un clima caluroso.

4.3.6.2.2 Hidrografía

La Cuenca del Río la Leche determina la hidrografía en toda la extensión del área de estudio, la misma que pertenece a la vertiente del Pacífico. El curso de las aguas se observa que transcurren de Este a Oeste, cuyas descargas se vienen dando por los diferentes cambios climáticos, mismos que pueden ser influenciados por el fenómeno de El Niño. Las únicas estaciones de aforo están en el sector Puchaca, ubicada al inicio del área de influencia del distrito de riego.

4.3.6.2.3 Geomorfología

El área de estudio que presenta el proyecto mantiene una amplia zona costera, donde se enfatizan las pampas aluviales cercanas al litoral. También, se caracteriza por mostrar un relieve generalmente plano, rodeado de zonas para el cultivo. Asimismo, tenemos que el distrito de Mórrope se localiza a 16 msnm. En las pampas, parte del área de Mórrope, se observan dunas tipo de barcones cubiertas de zapotes y algarrobos.

4.3.6.3 Aspectos Biológicos

4.3.6.3.1 Flora

Algarrobo (*prosopis. s.p*), zapote (*cappris angulada*), Faique (*acacia macracantha*), vichayo (*caparis ovalica*), molle, paca (guaba), angolo, chilco, concuno y overo.

4.3.6.3.2 Fauna

Mamíferos (chivos, asnos, zorro, añaz, lobos de mar, nutrias, etc.), aves (cuculí, chiroque, chisco, tordos, putilla, carpinteros, picaflor, gallinazo cabeza roja, gavián, etc.) y reptiles (iguana, lagartija, capones, víbora de tierra).

4.3.6.4 Aspectos Socioeconómicos

4.3.6.4.1 Principales actividades económicas y Nivel de Ingresos

Según [8], la agricultura es la actividad económica productiva más importante que se desarrolla en el área de influencia del proyecto, con un nivel tecnificado y desarrollado, donde el 45.1% de los beneficiarios se dedica a la agricultura, un 15.5% son costureros en su gran mayoría las mujeres, un 11.3% son obreros, un 7.7% son moto taxistas, y un 20.4% a otras ocupaciones como cobrador, profesor, comerciante, choferes. El ingreso mensual de las familias es, 79.60% de la población tiene ingresos mensuales entre 301 y 600 nuevos soles y un 20% ingresos entre 601-1000 nuevos soles.

4.3.6.4.2 Demográficos

Según [7], en el área de estudio del proyecto, se tiene una población de 8,528 habitantes con una tasa de crecimiento 0.01% (calculada con información del censo de 1993 y 2007), por lo que para el año 2016 se tiene una población de 9,302 habitantes, los cuales serán los beneficiarios del presente proyecto. Se considera como beneficiarios del proyecto a la población residente en C.P Los Pósitos, y en los caseríos de Tranca Sasape, Tranca Fanupe, Santa Isabel, Casablanca, Puplan, San Francisco, Las Mercedes, Chepito Olivos, Chepito Bajo, Chepito Alto, Arenal, Los Reynosa, Los Mimbelas, Granja Sasape y Hacienda Vieja.

Ilustración 35 Perfil sociodemográfico por edades - distrito de Mórrope

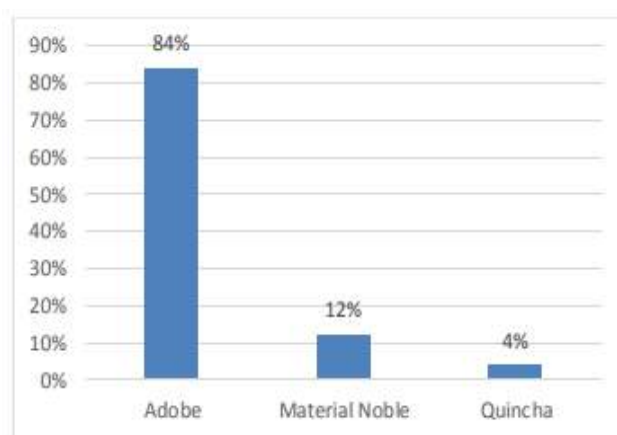
DETALLE	1993	2007	TC	2016
P: Edad en años				
Menor a 01 años a <3 años	586	662	0.009	716
De 03 a 05 años	539	626	0.011	690
De 06 a 11 años	1200	1370	0.010	1492
De 12 a 16 años	827	966	0.011	1067
De 17 a 20 años	626	806	0.018	949
De 21 a 40 años	1991	2266	0.009	2462
De 41 a 60 años	1089	1198	0.007	1274
De 61 a mas	606	634	0.003	653
TOTAL	7463	8528	0.010	9302

Fuente: INEI, 2007

4.3.6.4.3 Vivienda

Según, [8] el 86% de las edificaciones son de uso habitacional, mientras el 4% a parte del uso habitacional también es destinado para fines de comercio en pequeña escala, así mismo el 98% de la vivienda es propia y el 2% es alquilada, y cuanto al material predominante en las viviendas el 84% es de adobe con cobertura a base de eternit o calamina, el 12% es de material noble y el 4% es de quincha, además de puertas y ventanas de madera y Fierro.

Ilustración 36 Número de viviendas según el material



Fuente: Gobierno regional de Lambayeque. Oficinas de estudio de pre - inversión

4.3.6.4.4 Servicios de electrificación

Según [8], 98.0% de las familias cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico por red pública al interior de su vivienda, servicio que reciben de manera continua las 24 horas del día y por la que pagan una tarifa promedio de 49.86 soles familia por mes. El 2% carece de este servicio, las mismas que para poder alumbrarse hacen uso de velas de cera que adquieren en las bodegas cercanas; el costo unitario de estas velas es de S/. 0.30 nuevos soles, manifiestan que se gastan hasta 02 unidades por noche lo que al mes se genera un gasto promedio de S/. 18.00

nuevos soles, para el uso de pequeños artefactos recurren a pilas o baterías, lo que para ellos representa un gasto promedio al mes de S/. 20.00 nuevos soles al mes.

4.3.6.4.5 Servicios de saneamiento

Los pobladores reciben el servicio de saneamiento básico mediante letrinas que ya cumplieron su vida útil, por lo tanto, ya no se encuentran en buen estado y que no cumplen su servicio como debe ser.

4.3.7 Identificación y evaluación de impactos ambientales

En el presente análisis se incluyen los componentes del ambiente y las acciones que genera el proyecto conjuntamente, con la finalidad de identificar en primer lugar los impactos (positivos y negativos) y proceder a su evaluación y descripción final que corresponda al resultado obtenido. En esta etapa se obtiene la información necesaria para la estructuración del Plan de Manejo Ambiental requerido, el cual, se encarga de que simultáneamente se logren ejecutar; los procesos constructivos y el funcionamiento de la institución educativa, con la adecuada conservación del medio ambiente.

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se ha estimado la utilización del sistema matricial, para lo cual se ha hecho uso de la Matriz de Leopold, según [9] éste es un método bidimensional que facilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades que se desarrollaran para los proyectos de construcción. La contribución de este método consiste en emplear por separado la magnitud e importancia de los efectos de cada acción sobre cada factor. Sin embargo, al cuantificarse ambas en valores ordinales de 0 a 10 de modo subjetivo, la capacidad para su quasi-proporcionalización es prácticamente nula. La expresión del índice global de impacto es:

$$IA_T = \sum_{ij} I_{ij} \cdot M_{ij}$$

Del mismo modo, la presente metodología expone los impactos más agresivos y los factores del medio mayor impactados, por lo tanto, el método es útil como técnica de identificación de impactos, manteniendo su estructura y ordenación de manera lógica.

Cabe destacar que no todos los impactos serán significativos para la presentación del Plan de Manejo Ambiental, ya que demandaría de un mayor gasto principalmente de recursos siendo, por ende, actividades deficientes. Sin embargo, si dentro de la evaluación de impactos se encontraran mayores impactos que no sean significativos se optará por identificar los impactos con mayor intensidad perjudicial, para enfocar las acciones del Manejo Ambiental necesarias.

4.3.7.2 Análisis de la Matriz de Leopold

La mayor parte de los impactos ambientales evaluados se encuentra dentro de una escala con grado de intensidad de baja a media. Asimismo, se puede apreciar que el factor ambiental más afectado es en la calidad del aire, principalmente por la emisión de gases de las maquinarias, herramientas manuales y ruido, que junto con las partículas de polvo que desprenden las actividades, en especial la de movimiento de tierras, la cual es la actividad con mayor significancia hacia los factores ambientales.

4.3.7.3 Descripción de los impactos en la etapa de construcción

4.3.7.3.1 En el medio físico

Calidad de aire: Este factor ambiental se encuentra afectado debido a las emisiones de levantamiento de partículas y conjuntamente con el ruido, generado principalmente por el movimiento de tierras. Del mismo modo, el uso de maquinaria y equipos afectan la calidad del aire al producir emisión de gases producto de la combustión interna en los motores.

Calidad del agua: Este factor ambiental se encuentra escasamente afectado por las partidas que conforman el presente proyecto. Por ello, no existen recursos hídricos como flujos naturales de agua superficial cercanas al proyecto que se vea comprometido.

Calidad del suelo: Este factor ambiental se encuentra alterado principalmente por los desechos generados en los trabajos de construcción, así como el recorrido de las maquinarias y su alteración por el trabajo de excavaciones y cortes que desempeñan sobre el suelo natural.

4.3.7.3.2 En el medio biológico

En primer lugar, en este factor ambiental, la vegetación se ve afectada con el desarrollo de las obras de infraestructura. Sin embargo, existen obras en las que incluyen el acondicionamiento de áreas verdes que contribuyen a acciones de limpieza. Así, la fauna se encuentra escasamente afectado por las partidas que conforman el presente proyecto, al estar ubicada en una zona urbana.

4.3.7.3.3 En el medio socioeconómico

Los impactos negativos que produce el desarrollo de la construcción del proyecto, entre las principales causas se encuentra que generan molestias a los habitantes que residen cerca de donde se ejecuta el proyecto como por ruido; estilos de vida; incremento del tránsito vehicular y peatonal que se dirigen a las instalaciones. También, se ve afectada de cierta manera la salud del personal y la población cercana por las partidas ejecutadas, por ejemplo, los trabajos de riesgo y las partículas de los residuos sólidos en el movimiento de tierras respectivamente.

Los impactos positivos que produce el desarrollo de la construcción del proyecto, entre sus principales causas tenemos la mayor generación directa de empleo y la generación indirecta de ingresos económicos, en la mano de obra contratada para la ejecución del proyecto.

4.3.7.4 Mitigación de los Impactos Ambientales

La ejecución de las obras de construcción para el centro educativo primaria y secundaria “Los Positos”, originarán dado el análisis impactos ambientales tanto positivos como negativos. Sin embargo, ante tales impactos negativos existentes se desarrolla un Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye de gran importancia para el desarrollo de un EIA, ya que aquí se detallarán las estrategias del manejo y monitoreo ambiental del proyecto en específico.

4.3.8 Plan de manejo ambiental

4.3.8.1. Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

Las medidas de Prevención y/o Mitigación tiene por finalidad establecer medidas encaminadas principalmente a la prevención de los impactos identificados anteriormente. Asimismo, para aquellos impactos que no es posible manejarlos en su origen, se diseñan las medidas de correcciones y/o mitigaciones necesarias. A continuación, se presenta las medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto:

4.3.8.2. Control de la emisión del material particulado

El principal causante de esta contaminación se debe a las obras de movimiento de tierras, el tránsito de la maquinaria y el uso de equipos de combustión. La medida a disminuir el incremento de la concentración del material particulado en el aire es:

Riego con agua: De esta manera, en todas las superficies de trabajo ya mencionados tendrán el grado de humedad para evitar en lo posible la emisión de partículas. Así, los riegos se realizarán mediante un camión cisterna con una periodicidad primordial al momento de la ejecución de las actividades más contaminantes ya mencionadas.

4.3.8.3. Control de ruidos molestos

Se empleará una programación de actividades que necesiten el uso de maquinarias que principalmente emitan ruido constante, de esta manera, se intercalará el uso de las mismas, previniendo la ocurrencia de altos grados de ruido que pueda llegar a afectar la salud.

Se controlará el estado de la maquinaria a emplear con una revisión técnica, para que, al momento de su práctica, ésta se encuentre en un correcto estado de mantenimiento minimizando los ruidos en exceso.

4.3.8.4. Control de la calidad del suelo

Al término del uso de la maquinaria en la construcción, se procederá limpiar el área ocupada, en el cual se presenta la eliminación de aquellos suelos que se encuentren deteriorados por el uso del combustible que arroja la maquinaria empleada. El uso adecuado de los contenedores para residuos sólidos ayudará a realizar su transporte y disposición final. Así mismo, los desechos serán dispuestos adecuadamente al depósito de material excedente autorizado por la municipalidad correspondiente. Por ello, para su posterior descarga se compactará sobre capas.

4.3.8.5. Control de la calidad de vida

Con el objetivo de evitar conflictos con los habitantes cercanos al proyecto en su etapa de construcción, se debe explicar a éstos y a los propietarios de terrenos cercanos a la obra, los posibles impactos que originará la obra. Así mismo, se normará el comportamiento del personal comprometido dentro y fuera de la misma, con la finalidad de no perjudicar a los vecinos.

Para la seguridad en la ejecución de los trabajos en el proyecto se deberá contar con equipos de primeros auxilios a fin de atender posibles emergencias en el personal de obra. Del mismo modo, contar con la señalización en las normas de seguridad, y el correcto uso del equipo de protección personal adecuado para cada tipo de función empleada.

4.3.9 Presupuesto del plan de manejo ambiental

El presupuesto para la implementación del Plan de Manejo Ambiental da un total de S/. 85,954.32 como costo directo, la cual contiene los gastos necesarios para la implementación del plan de manejo ambiental.

Presupuesto					
Presupuesto	0102007	.ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE			
Subpresupuesto	005	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			
Cliente	S10 S.A.C.	Costo al	17/06/2020		
Lugar	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				85,954.32
1.1	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, Y CORRECTIVAS				38,298.00
1.1.1	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				11,250.00
1.1.1.1	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
1.1.1.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS	m3	50.00	140.00	7,000.00
1.1.1.3	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS	m3	50.00	25.00	1,250.00
1.1.2	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN, SEDIMENTOS Y EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO				26,698.00
1.1.2.1	COBERTOR PARA AGREGADOS	glb	1.00	2,250.00	2,250.00
1.1.2.2	RIEGO CON AGUA	glb	1.00	23,000.00	23,000.00
1.1.2.3	MANGUERA DE 100m DE LONGITUD	und	4.00	362.00	1,448.00
1.1.3	SUBPROGRAMA DE SALUD LOCAL				
1.1.4	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS (INC. MEDICAMENTOS)	und	1.00	350.00	350.00
1.2	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL				15,412.00
1.2.1	CONTROL DE CALIDAD DEL SUELO				7,512.00
1.2.1.1	CONTROL DE SUELOS	glb	1.00	7,512.00	7,512.00
1.2.2	CONTROL DE RUIDOS				5,400.00
1.2.2.1	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL RUIDO	glb	1.00	5,400.00	5,400.00
1.2.3	CONTROL DE AIRE				2,500.00
1.2.3.1	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
1.3	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES				2,800.00
1.3.1	SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS				2,400.00
1.3.1.1	ALQUILER DE LOCAL MULTIUSO	glb	1.00	2,400.00	2,400.00
1.3.2	SUBPROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA				400.00
1.3.2.1	ENCUESTAS DE OPINIONES	glb	1.00	150.00	150.00
1.3.2.2	BUZÓN DE SUGERENCIAS	und	1.00	250.00	250.00
1.4	PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL				2,045.00
1.4.1	SEÑALIZACIONES	glb	1.00	2,045.00	2,045.00
1.5	SEMBRÍO DE PLANTAS Y ÁRBOLES				399.32
1.5.1	TRANSPLANTE DE ARBOL DE ENTRE 1.00-1.50m DE ALTURA CON RETROEXCAVADORA	und	4.00	99.83	399.32
1.6	ESPECIALISTAS DEL IMPACTO AMBIENTAL				27,000.00
1.6.1	ESPECIALISTAS EN IMPACTO AMBIENTAL (RESPONSABLE EL PMA)	glb	1.00	27,000.00	27,000.00
Costo Directo					85,954.32
SON : OCHENTICINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTICUATRO Y 32/100 NUEVOS SOLES					

4.3.11 Conclusiones y recomendaciones

- La ejecución de la Evaluación de Impacto Ambiental se somete a un proceso de planificación, según la ley del medio ambiente, por el cual se evalúan los impactos negativos y positivos que el proyecto genere sobre el medio ambiente, y asimismo proponen las medidas para ajustarlo a un nivel de aceptabilidad adecuado.
- La identificación y estimación de los impactos ambientales se apreciaron con la matriz de Leopold, las cuales constituyen apuntes útiles para identificar impactos y suministrar una base sistemática y reproducible para el proceso de la EIA para enfatizar rasgos característicos evaluados.
- Los impactos potenciales negativos son de carácter muy poco significativo y se producirán primordialmente durante la primera etapa de construcción, dentro de las actividades para la institución educativa.
- Para una considerada y apropiada aplicación del Plan de Manejo Ambiental, debe hacerse con el propósito de conservar de las áreas comprometidas con el proyecto.
- Se determinó los impactos ambientales que causará la construcción de la obra, proporcionando conjuntamente las medidas previstas de control de las circunstancias ambientales, tanto durante la ejecución del proyecto como durante su operación en servicio.
- Monitorear y vigilar la zona, durante la fase de construcción y funcionamiento del proyecto. Llevando a cabo programas de revegetación debido a pérdidas de áreas por excavación de zanjas en la infraestructura.
- Se recomienda implementar un filtro industrial de tratamiento de arsénico para los caudales necesarios del proyecto, puesto que actualmente el abastecimiento de agua potable es de procedencia subterránea, la cual a sido objeto de estudios realizados por instituciones certificadas en cuestión de la calidad química que posee el agua de los pozos subterráneos. De esta manera, luego de realizar los análisis físico-químico-biológicos; los resultados arrojan una gran concentración de metales pesados, principalmente de arsénico, determinando que el 50% de los lugares donde se encuentran los pozos el agua que abastece al distrito y caseríos no es apta para el consumo humano según [10].

4.3.12 Bibliografía

- V. F. -. VÍTORA, «GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,» Mundi-Prensa , 2010.
- R. M. A. Ruiz, La Evaluacion Ambiental en la Ingeniería Civil, Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 2013.
- INEI, «Instituto Nacional de Estadística e Informática,» Agosto 2007. [En línea]. Available: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados>. [Último acceso: 2019].
- G. R. d. Lambayeque, «“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LOS NIVELES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E.P.S.M. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. POSITOS, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE.”,» Gobierno Regional de Lambayeque, Lambayeque, 2018.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, Instituto de la Construcción y Gerencia,2019.
- Sonia Valdivia Mercado, INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN, Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2009.
- D. S. N. 047-2018-PCM, «<https://busquedas.elperuano.pe/>,» El Peruano, 27 abril 2018. [En línea]. Available: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-declara-el-estado-de-emergencia-en-algun-decreto-supremo-n-047-2018-pcm-1643518-1/>.

4.4 Memoria de cálculo módulo I

4.4.1 Generalidades

La presente Memoria de Cálculo Estructural corresponde al Proyecto “Elaboración del expediente técnico de la i.e. n°10167 los Positos del c.p. los Positos, distrito de Mórrope-Lambayeque-Lambayeque”, edificación conformada por varios módulos de edificios desde uno hasta tres niveles, cisterna y tanque elevado, losas deportivas, etc.

El diseño sismo-resistente de los edificios ha sido realizado con el programa ETABS versión 16 así como el diseño de los aligerados y la cimentación en el programa SAFE versión 16.

Se ha considerado todos los módulos de la superestructura con material concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, aligerados de 20 cm de espesor con un peso de 300 Kg/m², tabiquería con un peso de 1350 Kg/m³, muros de albañilería confinada con un peso de 1,800 Kg/m³.

4.4.2 Módulo aula 1

4.4.2.1. Cargas en el diseño sismo resistente de elementos estructurales

De acuerdo con la Norma E020 y E060 se han considerado los siguientes Estados de Carga:

- D: Carga Muerta
- L: Carga Viva
- Lt: Carga Viva de Techo
- SXE: Sismo en la dirección X para el análisis estático
- SYE: Sismo en la dirección Y para el análisis estático
- SXD: Sismo en la dirección X para el análisis dinámico
- SYD: Sismo en la dirección Y para el análisis dinámico

4.4.2.2. Parámetros del espectro sísmico para ambas direcciones

ESPECTRO SÍSMICO E.030 2018	
ZONIFICACION	
Zona Sísmica	4
Z	0.45
PARÁMETROS DE SUELO	
Perfil de tipo de Suelo	S2
S	1.05
CATEGORÍA DEL EDIFICIO	
Categoría del Edificio	A2
U	1.5
RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD	
No se permiten Irregularidades	
COEFICIENTE BASICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS R0	
Sistema Estructural	Dual
R0	7
FACTORES DE IRREGULARIDAD	
Irregularidad en altura	Regular
Ia	1
Irregularidad en planta	Regular
Ip	1
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS	
R	7



		Elástico	Inelástico	EXPORTAR	
T	C	ZUCS	ZUCS/R	T	ZUCS/R
0.0	2.50	1.7719	0.2531	0.00	0.2531
0.1	2.50	1.7719	0.2531	0.10	0.2531
0.2	2.50	1.7719	0.2531	0.20	0.2531
0.3	2.50	1.7719	0.2531	0.30	0.2531
0.4	2.50	1.7719	0.2531	0.40	0.2531
0.5	2.50	1.7719	0.2531	0.50	0.2531
0.6	2.50	1.7719	0.2531	0.60	0.2531
0.7	2.14	1.5188	0.2170	0.70	0.2170
0.8	1.88	1.3289	0.1898	0.80	0.1898
0.9	1.67	1.1813	0.1688	0.90	0.1688
1.0	1.50	1.0631	0.1519	1.00	0.1519
1.1	1.36	0.9665	0.1381	1.10	0.1381
1.2	1.25	0.8859	0.1266	1.20	0.1266
1.3	1.15	0.8178	0.1168	1.30	0.1168
1.4	1.07	0.7594	0.1085	1.40	0.1085
1.5	1.00	0.7088	0.1013	1.50	0.1013
1.6	0.94	0.6645	0.0949	1.60	0.0949
1.7	0.88	0.6254	0.0893	1.70	0.0893
1.8	0.83	0.5906	0.0844	1.80	0.0844
1.9	0.79	0.5595	0.0799	1.90	0.0799
2.0	0.75	0.5316	0.0759	2.00	0.0759
2.1	0.68	0.4821	0.0689	2.10	0.0689
2.2	0.62	0.4393	0.0628	2.20	0.0628
2.3	0.57	0.4019	0.0574	2.30	0.0574
2.4	0.52	0.3691	0.0527	2.40	0.0527
2.5	0.48	0.3402	0.0486	2.50	0.0486
2.6	0.44	0.3145	0.0449	2.60	0.0449
2.7	0.41	0.2917	0.0417	2.70	0.0417
2.8	0.38	0.2712	0.0387	2.80	0.0387
2.9	0.36	0.2528	0.0361	2.90	0.0361
3.0	0.33	0.2363	0.0338	3.00	0.0338
3.1	0.31	0.2213	0.0316	3.10	0.0316
3.2	0.29	0.2076	0.0297	3.20	0.0297
3.3	0.28	0.1952	0.0279	3.30	0.0279
3.4	0.26	0.1839	0.0263	3.40	0.0263
3.5	0.24	0.1736	0.0248	3.50	0.0248
3.6	0.23	0.1641	0.0234	3.60	0.0234
3.7	0.22	0.1553	0.0222	3.70	0.0222
3.8	0.21	0.1472	0.0210	3.80	0.0210
3.9	0.20	0.1398	0.0200	3.90	0.0200
4.0	0.19	0.1329	0.0190	4.00	0.0190

ESPECTRO SÍSMICO E.030 2018	
ZONIFICACION	
Zona Sísmica	4
Z	0.45
PARÁMETROS DE SUELO	
Perfil de tipo de Suelo	S2
S	1.05
CATEGORÍA DEL EDIFICIO	
Categoría del Edificio	A2
U	1.5
RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD	
No se permiten Irregularidades	
COEFICIENTE BASICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS R0	
Sistema Estructural	Albañilería
R0	3
FACTORES DE IRREGULARIDAD	
Irregularidad en altura	Regular
Ia	1
Irregularidad en planta	Regular
Ip	1
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS	
R	3



ESPECTRO SÍSMICO E.030 2018	
ZONIFICACION	
Zona Sísmica	4
Z	0.45
PARÁMETROS DE SUELO	
Perfil de tipo de Suelo	S2
S	1.05
CATEGORÍA DEL EDIFICIO	
Categoría del Edificio	A2
U	1.5
RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD	
No se permiten Irregularidades	
COEFICIENTE BASICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS R0	
Sistema Estructural	Albañilería
R0	3
FACTORES DE IRREGULARIDAD	
Irregularidad en altura	Regular
Ia	1
Irregularidad en planta	Regular
Ip	1
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS	
R	3



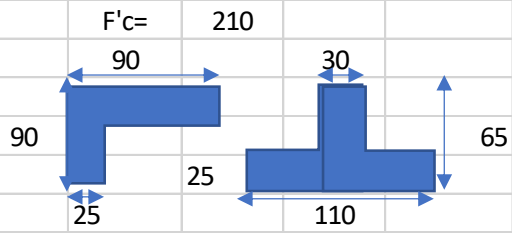
		Elástico	Inelástico	EXPORTAR	
T	C	ZUCS	ZUCS/R	T	ZUCS/R
0.0	2.50	1.7719	0.5906	0.00	0.5906
0.1	2.50	1.7719	0.5906	0.10	0.5906
0.2	2.50	1.7719	0.5906	0.20	0.5906
0.3	2.50	1.7719	0.5906	0.30	0.5906
0.4	2.50	1.7719	0.5906	0.40	0.5906
0.5	2.50	1.7719	0.5906	0.50	0.5906
0.6	2.50	1.7719	0.5906	0.60	0.5906
0.7	2.14	1.5188	0.5063	0.70	0.5063
0.8	1.88	1.3289	0.4430	0.80	0.4430
0.9	1.67	1.1813	0.3938	0.90	0.3938
1.0	1.50	1.0631	0.3544	1.00	0.3544
1.1	1.36	0.9665	0.3222	1.10	0.3222
1.2	1.25	0.8859	0.2953	1.20	0.2953
1.3	1.15	0.8178	0.2726	1.30	0.2726
1.4	1.07	0.7594	0.2531	1.40	0.2531
1.5	1.00	0.7088	0.2363	1.50	0.2363
1.6	0.94	0.6645	0.2215	1.60	0.2215
1.7	0.88	0.6254	0.2085	1.70	0.2085
1.8	0.83	0.5906	0.1969	1.80	0.1969
1.9	0.79	0.5595	0.1865	1.90	0.1865
2.0	0.75	0.5316	0.1772	2.00	0.1772
2.1	0.68	0.4821	0.1607	2.10	0.1607
2.2	0.62	0.4393	0.1464	2.20	0.1464
2.3	0.57	0.4019	0.1340	2.30	0.1340
2.4	0.52	0.3691	0.1230	2.40	0.1230
2.5	0.48	0.3402	0.1134	2.50	0.1134
2.6	0.44	0.3145	0.1048	2.60	0.1048
2.7	0.41	0.2917	0.0972	2.70	0.0972
2.8	0.38	0.2712	0.0904	2.80	0.0904
2.9	0.36	0.2528	0.0843	2.90	0.0843
3.0	0.33	0.2363	0.0787	3.00	0.0787
3.1	0.31	0.2213	0.0738	3.10	0.0738
3.2	0.29	0.2076	0.0692	3.20	0.0692
3.3	0.28	0.1952	0.0651	3.30	0.0651
3.4	0.26	0.1839	0.0613	3.40	0.0613
3.5	0.24	0.1736	0.0579	3.50	0.0579
3.6	0.23	0.1641	0.0547	3.60	0.0547
3.7	0.22	0.1553	0.0518	3.70	0.0518
3.8	0.21	0.1472	0.0491	3.80	0.0491
3.9	0.20	0.1398	0.0466	3.90	0.0466
4.0	0.19	0.1329	0.0443	4.00	0.0443

4.4.2.3 Análisis de las derivas y desplazamiento relativo, según se nivel y dirección

ANÁLISIS DE RESULTADOS						
DERIVAS						
Dirección X			R	7		
PISO	StoryDrift	Deriva	%	Verif.		
PISO 3	0.00072	0.004	75.50%	ok		
PISO 2	0.00094	0.005	98.91%	ok		
PISO 1	0.00066	0.003	69.09%	ok		
PISO	H(mm)	D(mm)	D.Relativo	Deriva	Verif.	%
3	3300	7.324	11.729	0.004	ok	71.08%
3	3300	7.324	11.729	0.004	ok	71.08%
3	3300	7.559	11.839	0.004	ok	71.75%
3	3300	7.559	11.839	0.004	ok	71.75%
2	3300	5.09	14.411	0.004	ok	87.34%
2	3300	5.09	14.411	0.004	ok	87.34%
2	3300	5.304	14.915	0.005	ok	90.40%
2	3300	5.304	14.915	0.005	ok	90.40%
1	4000	2.345	12.311	0.003	ok	61.56%
1	4000	2.345	12.311	0.003	ok	61.56%
1	4000	2.463	12.931	0.003	ok	64.65%
1	4000	2.463	12.931	0.003	ok	64.65%
Dirección Y			R	3		
PISO	StoryDrift	Deriva	%	Verif.		
PISO 3	0.0003	0.001	13%	ok		
PISO 2	0.0004	0.001	19%	ok		
PISO 1	0.0004	0.001	18%	ok		
PISO	H(mm)	D(mm)	D.Relativo	Deriva	Verif.	%
3	3300	4.27	2.135	0.001	ok	12.94%
3	3300	4.27	2.135	0.001	ok	12.94%
3	3300	4.27	2.135	0.001	ok	12.94%
3	3300	4.27	2.135	0.001	ok	12.94%
2	3300	3.321	3.339	0.001	ok	20.24%
2	3300	3.321	3.339	0.001	ok	20.24%
2	3300	3.321	3.339	0.001	ok	20.24%
2	3300	3.321	3.339	0.001	ok	20.24%
1	4000	1.837	4.133	0.001	ok	20.67%
1	4000	1.837	4.133	0.001	ok	20.67%
1	4000	1.837	4.133	0.001	ok	20.67%
1	4000	1.837	4.133	0.001	ok	20.67%

CENTRO DE MASAS (m)				DESPLAZAMIENTO CENTRO DE MASAS (mm)				
PISOS	X	Y		PISOS	SDX		SDY	
PISO 1	7.90	5.25		PISO 1	7.948	0.002	0.043	3.684
PISO 2	7.95	5.30		PISO 2	5.629	0.003	0.029	2.827
PISO 3	7.90	5.14		PISO 3	2.591	0.001	0.017	1.511
PESO EDIFICACIÓN								
DIRECCIÓN X				DIRECCIÓN Y				
PISO	H	H acum	PAcum(Tn)	PISO	H	H acum	PAcum(Tn)	
3	3.3	10.6	146.1438	3	3.3	10.6	146.1438	
2	3.3	7.3	330.4906	2	3.3	7.3	330.4906	
1	4	4	524.3664	1	4	4	524.3664	
CORTANTE BASAL ESTÁTICO								
VtSX	125.0		-124.997					
VtSY	291.7		-291.676					
ANÁLISIS SISMICO								
DIRECCIÓN X			DIRECCIÓN Y					
Z	0.45		Z	0.45				
U	1.5		U	1.5				
S	1.05		S	1.05				
Tp	0.60		Tp	0.60				
Tl	2.00		Tl	2.00				
Tx	0.43		Ty	0.43				
C	2.5		C	2.5				
R0	7		R0	3				
la	1		la	1				
lp	1		lp	1				
R	7		R	3				
ZUCS/R	0.25313		ZUCS/R	0.5906				
K	1		K	1				
Fuerza Cortante mínima en la base								
Dirección X			Dirección Y					
VxE	124.997		VyE	291.68				
0.8VxE	99.9976	Regular	0.8VyE	233.34	Regular			
VxD	105.25		VyD	242.1				
F.C.	0.95	ok	F.C.	0.96	ok			

Resistencia frente a fuerzas Cortantes			
Primer Nivel			
Columna	N°	Area	Vc
C1	4	3875	119.0467
C2	6	3950	182.0262
Muro		N°	Vm
M1	1	82.11092295	82.11092
M2	1	82.00086795	82.00087
TOTAL			465.1846
Segundo Nivel			
Columna	N°	Area	Vc
C1	4	3875	119.0467
C2	6	3950	182.0262
Muro		N°	Vm
M1	1	78.48218995	78.48219
M2	1	79.48218995	79.48219
TOTAL			459.0372
Tercer Nivel			
Columna	N°	Area	Vc
C1	4	3875	119.05
C2	6	3950	182.03
Muro		N°	Vm
M1	1	75.80241395	75.802
M2	1	76.80241395	76.802
TOTAL			453.68



$$V_m = 0.5 * v' m * \alpha * t * L + 0.23 P_g$$

IRREGULARIDADES

la	1
lp	1

IRREGULARIDAD EN ALTURA

Irregularidad de Rigidez - Piso Blando

1

Dirección X - Condicion de Carga SDX						
PISO	F. CORTANTE	D. CM Total	D. CM. Relat	Rigidez	VERIFICACION	
PISO 1	105.250	7.948	41.727	2.522347641	regular	1.0
PISO 2	84.660	5.629	29.552	2.864756491	regular	1.0
PISO 3	43.200	2.591	13.603	3.175828417		

Dirección Y						
PISO	F. CORTANTE	D. CM Total	D. CM. Relat	Rigidez	VERIFICACION	
PISO 1	242.100	3.684	8.289	29.20738328	regular	1.0
PISO 2	188.390	2.827	6.361	29.61757654	regular	1.0
PISO 3	88.820	1.511	3.400	26.1254504		

Irregularidad de Resistencia - Piso Débil

1

PISO	Vi	80%V	VERIFICACION	
PISO 3	453.68			
PISO 2	459.04	362.942	regular	1.0
PISO 1	465.18	367.230	regular	1.0

Irregularidad de Masa o Peso

1

PISO	Peso	Peso relativo	VERIFICACION	
PISO 1	524.366	193.876	regular	1.0
PISO 2	330.491	184.347	regular	1.0
AZOTEA	146.144	146.144		

Irregularidad Geométrica Vertical

1.0

PISO	Area Planta	VERIFICACION	
PISO 1	168.3	regular	1.0
PISO 2	168.3	regular	1.0
AZOTEA	168.3		

PISO	Area Planta	VERIFICACION	
PISO 1	168.3	regular	1.0
PISO 2	168.3	regular	1.0
AZOTEA	168.3		

Discontinuidad de Sistemas Resistentes

1

No presenta irregularidad, no existe discontinuidad de elementos estructurales

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes

1

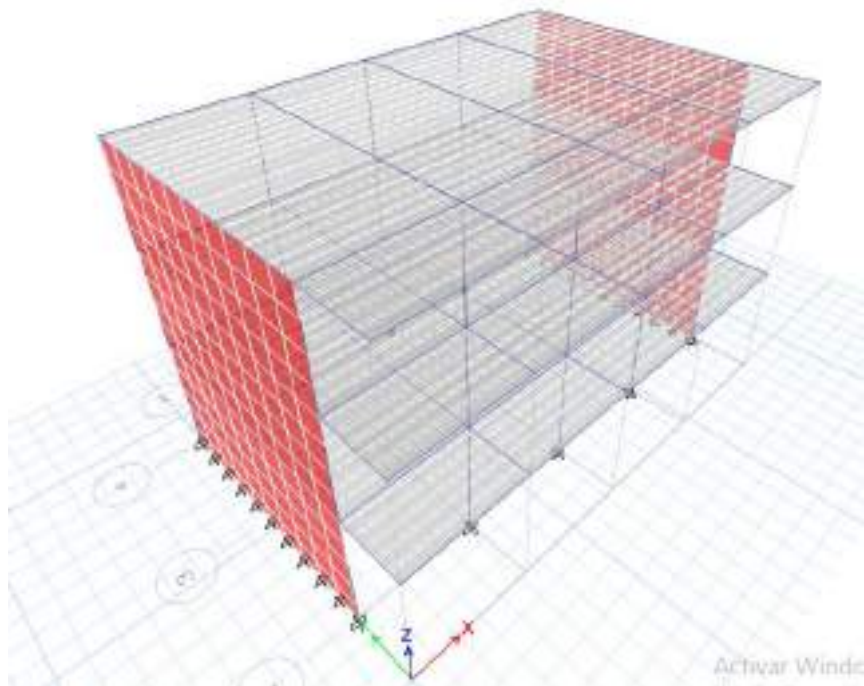
No existe discontinuidad de elementos estructurales

IRREGULARIDAD EN PLANTA						
Irregularidad Torsional						1
Dirección X						
Piso	MaxDespRe	DespRelPron	Deriva	Aplicación	Verificación	Factor
1	12.93075	12.621	0.003	No Aplica	Regular	1
2	14.91525	14.66325	0.005	Aplica	Regular	1
3	11.83875	11.783625	0.004	Aplica	Regular	1
Dirección Y						
Piso	MaxDespRe	DespRelPron	Deriva	Aplicación	Verificación	Factor
1	4.13325	4.13325	0.001	No Aplica	Regular	1
2	3.339	3.339	0.001	No Aplica	Regular	1
3	2.13525	2.13525	0.001	No Aplica	Regular	1
Esquinas Entrantes						1
No existen esquinas entrantes en el proyecto.						
Discontinuidad del Diafragma						1
Planta						
Área Total P.	A. Abertura	Porcentaje	Verificación			
168.27	0.000	0	Regular		1	
Transversal						
Área Total T.	A. Abertura	Porcentaje	Factor			
168.27	0.000	0	Regular		1	
Sistemas no Paralelos						1
α° entre ejes		Factor				
0.000		1				
V		Factor				
0.000		1				

4.4.2.4 Modelamiento estructural de la superestructura

Considerando la definición de los materiales, dimensionamiento de los elementos estructurales, espectro de respuesta, combinaciones carga y el análisis sísmico, se ha procedido al diseño de los elementos estructurales del módulo idealizado en el programa ETABS V.16:

Ilustración 37 Idealización de Módulo

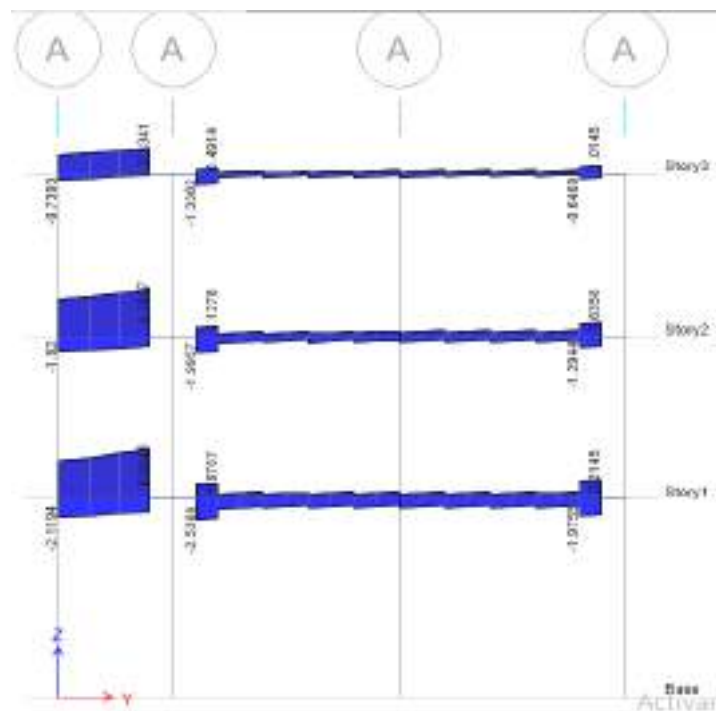


Fuente: propia

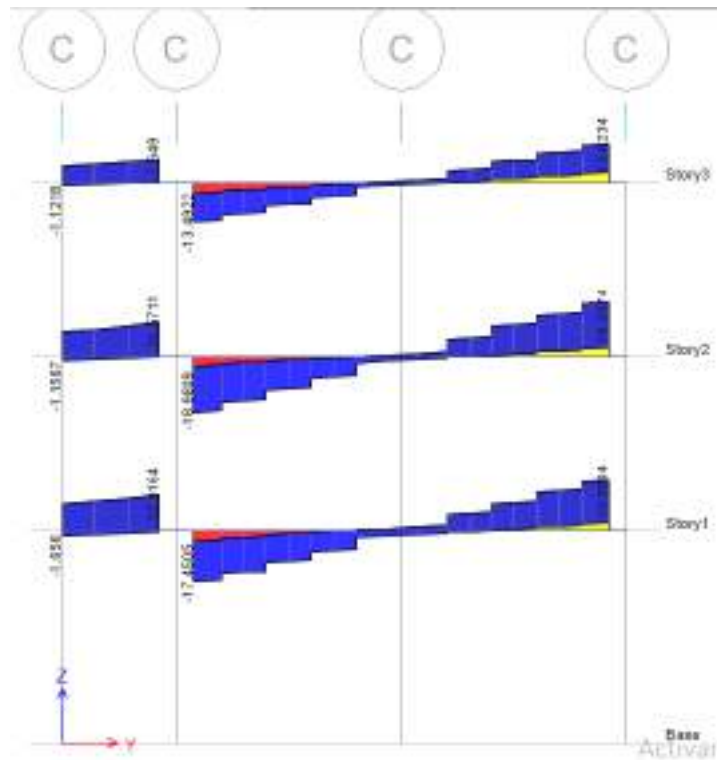
4.4.2.5 Diseño de vigas

A continuación, se presentan los diagramas de cortantes y momentos flectores respectivamente (Shear2-2 y Momento 3-3), por ejes, en las vigas del previo modelamiento en Etabs.V16:

Ilustración 38 Cortante eje A-A

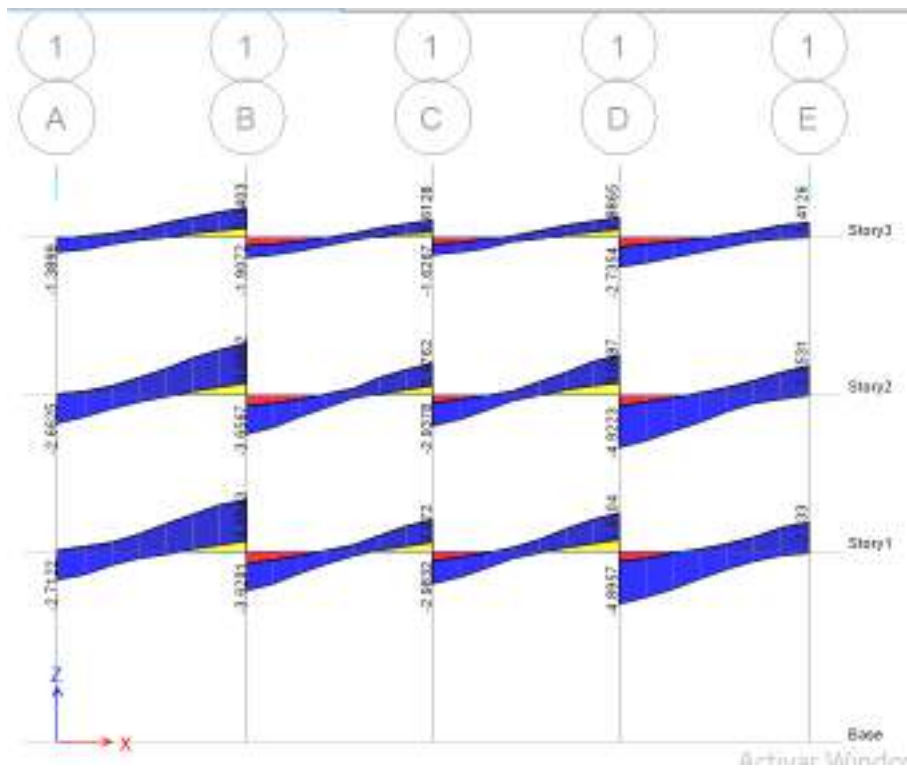


Fuente: propia
 Ilustración 39 Cortante eje C - C



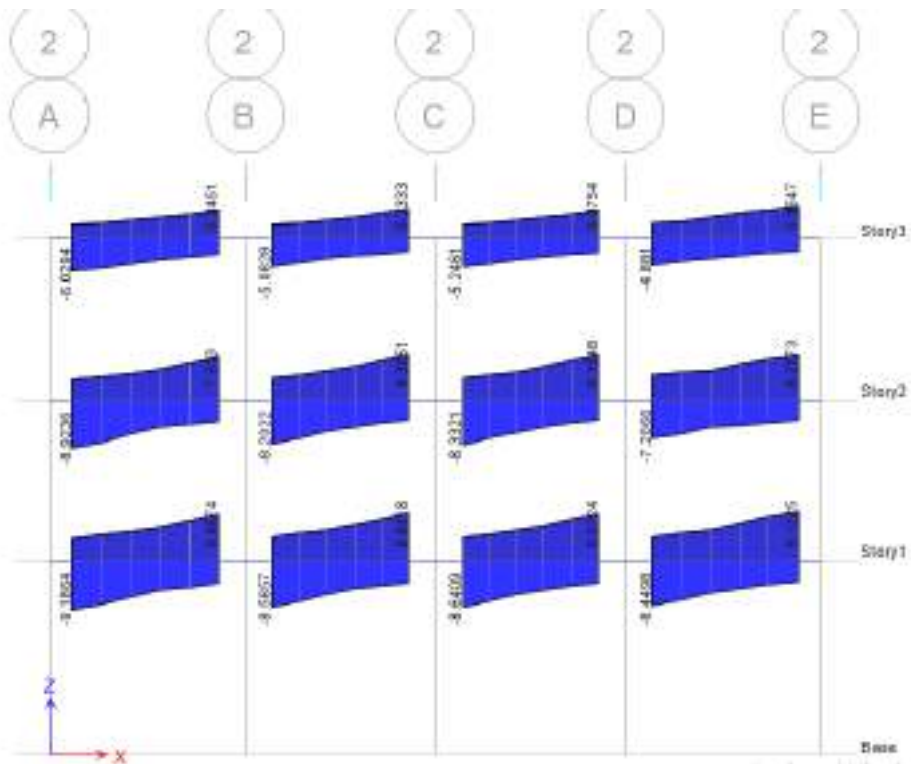
Fuente: propia

Ilustración 40 Cortante eje 1 - 1



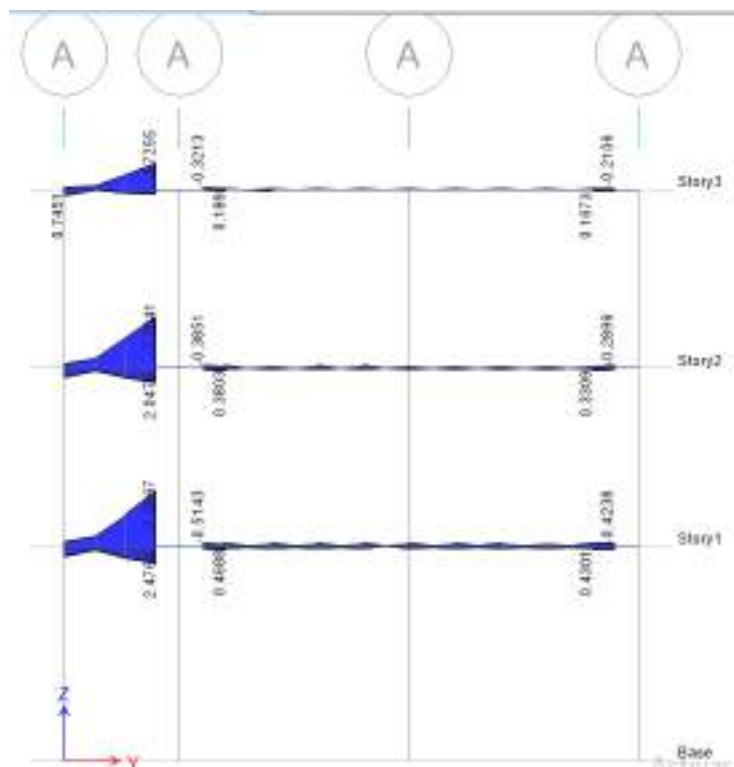
Fuente: propia

Ilustración 41 Cortante eje 2 - 2



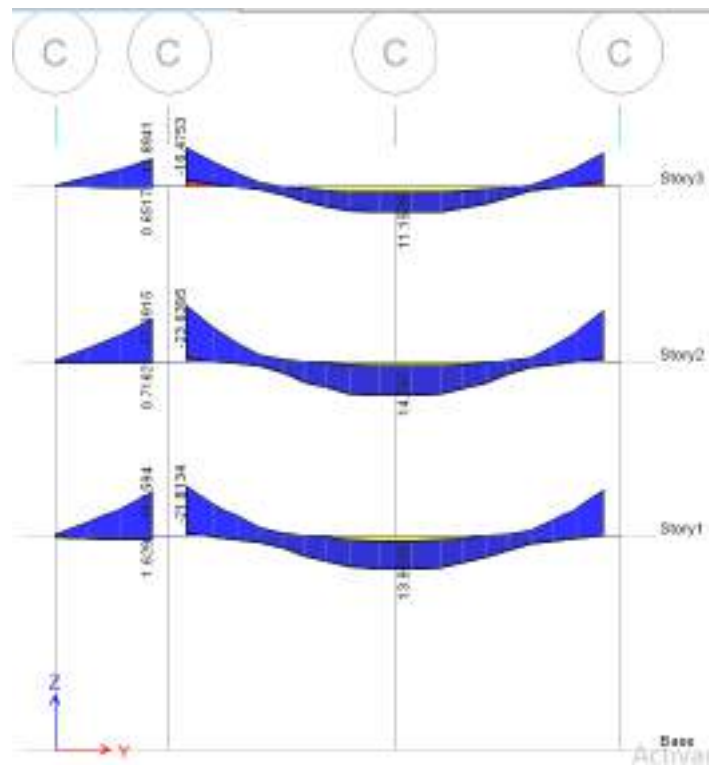
Fuente: propia

Ilustración 42 Momento eje A - A



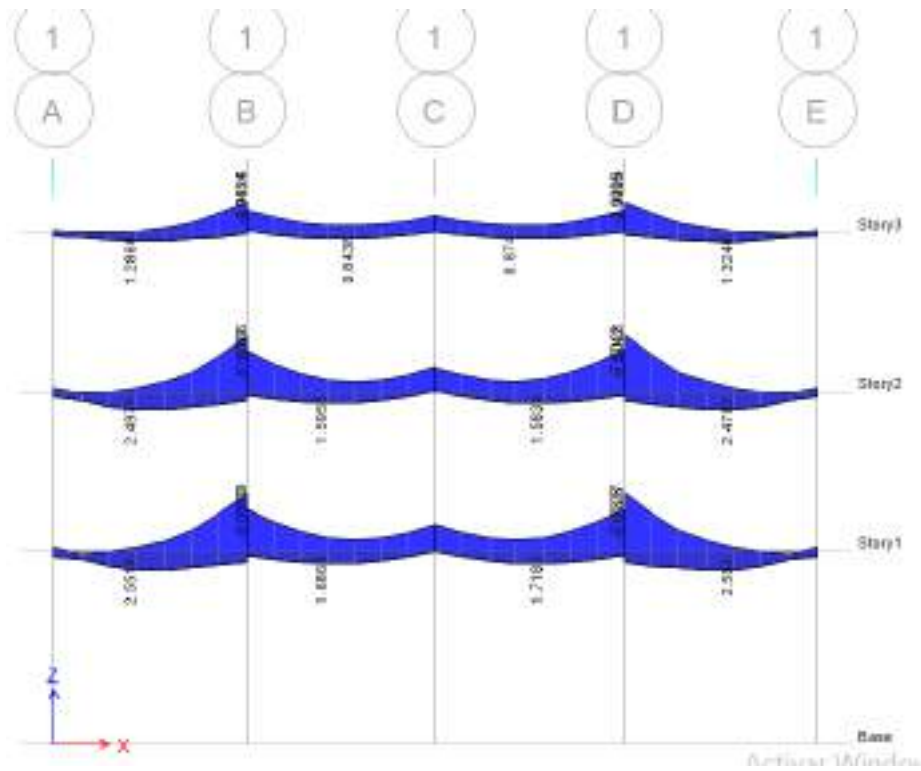
Fuente: propia

Ilustración 43 Momento eje C - C



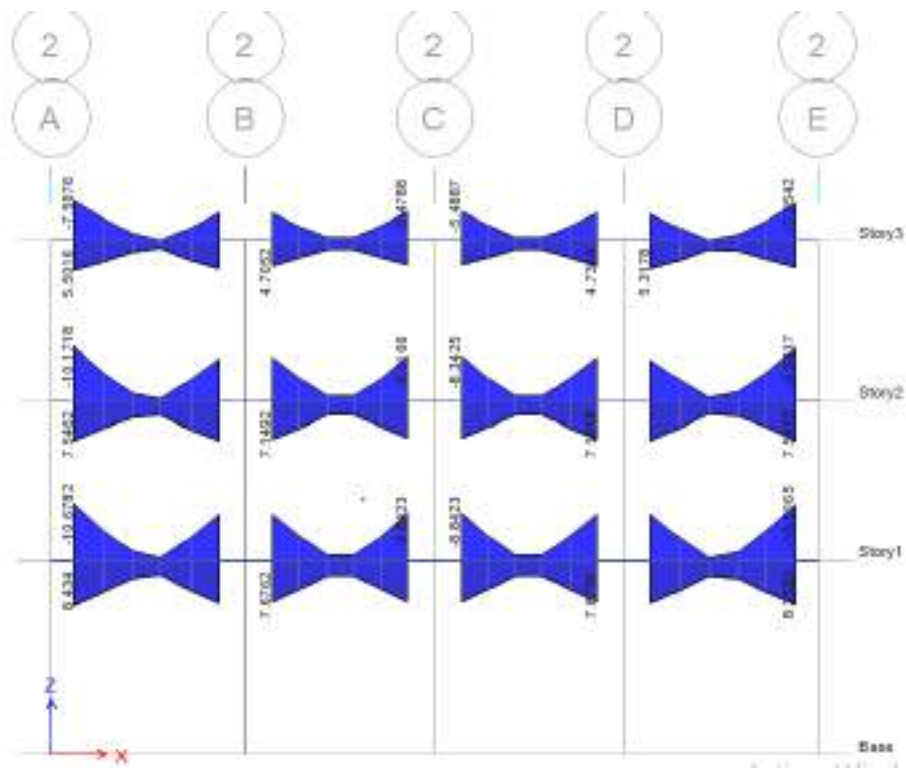
Fuente: propia

Ilustración 44 Momento eje 1 - 1



Fuente: propia

Ilustración 45 Momento eje 2 - 2



Fuente: propia

Diseño por Flexión viga eje C - C

PRIMER NIVEL																			
EJE	NUDO/CLARO	b	h	ITEM	Mu	Asmin	Asmax	As	As	N de Barras					As	Momento Resistente		As	
		cm	cm		(Tonf-m)	cm2	cm2	As	usar	3/8	1/2	5/8	3/4	1	(cm2)	M Resistente (kg -cm)	Verificación		
4-2	NUDO	30	60	M(-)	15.00	3.90	26.62	7.83	7.83					4		11.40	2124733	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90					2		5.70	1110528		OK
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90					2		5.70	1110528	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)	13.93	3.90	26.62	7.23	7.23			2	2		9.66	1825348	CORRECTO		OK
	NUDO	30	60	M(-)	16.90	3.90	26.62	8.89	8.89			2	4		15.36	2772634	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
2-1	NUDO	30	60	M(-)	19.16	3.90	26.62	10.18	10.18			2	4		15.36	2772634	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
	NUDO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK

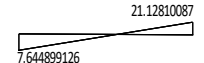
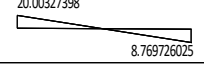
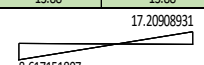
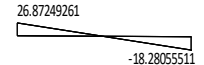
SEGUNDO NIVEL																			
EJE	NUDO/CLARO	b	h	ITEM	Mu	Asmin	Asmax	As	As	N de Barras					As	Momento Resistente		As	
		cm	cm		(Tonf-m)	cm2	cm2	As	usar	3/8	1/2	5/8	3/4	1	(cm2)	M Resistente (kg -cm)	Verificación		
4-3	NUDO	30	60	M(-)	15.87	3.90	26.62	8.31	8.31					4		11.40	2124733	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90					2		5.70	1110528		CORRECTO
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90					2		5.70	1110528	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)	14.74	3.90	26.62	7.68	7.68			2	2		9.66	1825348	CORRECTO		OK
	NUDO	30	60	M(-)	17.60	3.90	26.62	9.29	9.29			2	4		15.36	2772634	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
2-1	NUDO	30	60	M(-)	17.99	3.90	26.62	9.51	9.51			2	4		15.36	2772634	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK
	NUDO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK	
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO	OK

TERCER NIVEL																		
EJE	NUDO/CLARO	b	h	ITEM	Mu	Asmin	Asmax	As	As	N de Barras					As	Momento Resistente		As
		cm	cm		(Tonf-m)	cm2	cm2		usar	3/8	1/2	5/8	3/4	1	(cm2)	M Resistente (kg -cm)	Verificación	
4-3	NUDO	30	60	M(-)	10.23	3.90	26.62	5.23	5.23			2	2		9.66	1825348	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		OK
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)	11.15	3.90	26.62	5.72	5.72			1	2		7.68	1473750		CORRECTO
	NUDO	30	60	M(-)	12.32	3.90	26.62	6.36	6.36			2	2		9.66	1825348	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		OK
2-1	NUDO	30	60	M(-)	11.89	3.90	26.62	6.12	6.12			2	2		9.66	1825348	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		OK
	CLARO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		CORRECTO
	NUDO	30	60	M(-)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528	CORRECTO	OK
		30	60	M(+)		3.90	26.62	0.00	3.90				2		5.70	1110528		OK

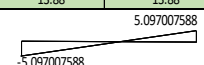
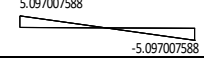
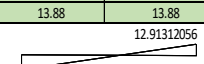
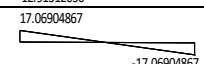
Diseño por Cortante viga eje C - C

PRIMER NIVEL																		
EJE	Datos de la Viga				Valores de Cortante													
	F'c =	fy =	φ =	Estribos	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	2.9995	Cortantes			Espaciamiento		Condiciones		Espaciamiento Final	
4-2	210	4200	0.9	3/8	Momento Resistente Superior	26.56	34.66	Carga Nominal(Wu)	3.749375	V en Z.C.	Vu	18.20Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	12
	4200	0.9	3/8	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	7.200	Vn		21.4117647	8*db=Cumple						
	0.9	3/8	Recubrimiento	Caso 1		20.23935087	Diámetro de Estribo	3/8	Vc		12.54Tn	24*de=Cumple						
	3/8	4	Diámetro de Barra Menor				1.27	Vs	8.87Tn		30cm=CUMPLE							
	0.85	30	60	Caso 2		19.11452398	V Máximo	20.24Tn	V afuera de Z.C.	Vu	15.74Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
	60	54.41	X				5.40m	Vn		18.5176471	Resto			@27.00 cm				
	54.41	19.11452398	Zona de Confinamiento	120	Vc	12.54Tn												
	19.11452398	7.880976025	Fuera Z.C.	480	Vs	5.98Tn												
	Espaciamiento de Estribos					1@5cm,12@10cm,resto@27cm												
	2-1	210	4200	0.9	3/8	Momento Resistente Superior	32.83	13.88	Carga (WD+WL)	2.9995	V en Z.C.	Vu	14.72Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm
4200		0.9	3/8	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	2.150	Vn	17.3176471		8*db=Cumple						
0.9		3/8	Recubrimiento	Caso 1		16.94369868	Diámetro de Estribo	3/8	Vc	12.54Tn		24*de=Cumple						
3/8		4	Diámetro de Barra Menor				1.27	Vs	4.78Tn	30cm=CUMPLE								
0.85		30	60	Caso 2		25.75644375	V Máximo	25.76Tn	V afuera de Z.C.	Vu	1.42Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
60		54.41	X				1.27m	Vn		1.67058824	Resto			@27.00 cm				
54.41		25.75644375	Zona de Confinamiento	120	Vc	12.54Tn												
25.75644375		-17.6952875	Fuera Z.C.	95	Vs	0.00Tn												
Espaciamiento de Estribos					1@5cm,12@10cm,resto@27cm													

SEGUNDO NIVEL

SEGUNDO NIVEL																	
4-2	Datos de la Viga				Valores de Cortante												
	F'c =	210	Kg/cm2	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	3.197	Cortantes		Espaciamiento		Condiciones		Espaciamiento Final		Cantidad
	Fy =	4200	Kg/cm2	Momento Resistente Superior	26.56	34.66	Carga Nominal (Wu)	3.99625	V en Z.C.	Vu	18.95Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	12
	φ =	0.9	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	7.200	Vn		22.2941176	8*db=Cumple						
	Estribos	3/8	Caso 1		21.12810087	Diámetro de Estribo	3/8	Vc		12.54Tn	24*de=Cumple			Zona de Confinamiento	@10.00 cm		
	Recubrimiento	4				Diámetro de Barra Menor	1.27	Vs		9.76Tn	Av					0.71	
	β1 =	0.85	Caso 2		20.00327398	V Máximo	21.13Tn	V afuera de Z.C.	Vu	16.34Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
	b	30				X	5.29m		Vn	19.2235294							
	h	60				Zona de Confinamiento	120		Vc	12.54Tn				Resto	@27.00 cm		
	d	54.41				Fuera Z.C.	480		Vs	6.69Tn							Av
Espaciamiento de Estribos				1@5cm,12@10cm,resto@27cm													
2-1	Datos de la Viga				Valores de Cortante												
	F'c =	210	Kg/cm2	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	3.197	Cortantes		Espaciamiento		Condiciones		Espaciamiento Final		Cantidad
	Fy =	4200	Kg/cm2	Momento Resistente Superior	34.66	13.88	Carga Nominal (Wu)	3.99625	V en Z.C.	Vu	15.45Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	12
	φ =	0.9	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	2.150	Vn		18.1764706	8*db=Cumple						
	Estribos	3/8	Caso 1		17.20908931	Diámetro de Estribo	3/8	Vc		12.54Tn	24*de=Cumple			Zona de Confinamiento	@10.00 cm		
	Recubrimiento	4				Diámetro de Barra Menor	1.27	Vs		5.64Tn	Av					0.71	
	β1 =	0.85	Caso 2		26.87249261	V Máximo	26.87Tn	V afuera de Z.C.	Vu	1.68Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
	b	30				X	1.28m		Vn	1.97647059							
	h	60				Zona de Confinamiento	120		Vc	12.54Tn				Resto	@27.00 cm		
	d	54.41				Fuera Z.C.	95		Vs	0.00Tn							Av
Espaciamiento de Estribos				1@5cm,12@10cm,resto@27cm													

TERCER NIVEL

TERCER NIVEL																	
4-2	Datos de la Viga				Valores de Cortante												
	F'c =	210	Kg/cm2	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	0	Cortantes		Espaciamiento		Condiciones		Espaciamiento Final		Cantidad
	Fy =	4200	Kg/cm2	Momento Resistente Superior	22.82	22.82	Carga Nominal (Wu)	0	V en Z.C.	Vu	4.33Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	12
	φ =	0.9	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	7.200	Vn		5.09411765	8*db=Cumple						
	Estribos	3/8	Caso 1		5.097007588	Diámetro de Estribo	3/8	Vc		12.54Tn	24*de=Cumple			Zona de Confinamiento	@10.00 cm		
	Recubrimiento	4				Diámetro de Barra Menor	1.27	Vs		-7.44Tn	Av					0.71	
	β1 =	0.85	Caso 2		5.097007588	V Máximo	5.10Tn	V afuera de Z.C.	Vu	3.40Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
	b	30				X	3.60m		Vn	4							
	h	60				Zona de Confinamiento	120		Vc	12.54Tn				Resto	@27.00 cm		
	d	54.41				Fuera Z.C.	480		Vs	0.00Tn							Av
Espaciamiento de Estribos				1@5cm,12@10cm,resto@27cm													
2-1	Datos de la Viga				Valores de Cortante												
	F'c =	210	Kg/cm2	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	0	Cortantes		Espaciamiento		Condiciones		Espaciamiento Final		Cantidad
	Fy =	4200	Kg/cm2	Momento Resistente Superior	22.82	13.88	Carga Nominal (Wu)	0	V en Z.C.	Vu	8.47Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	12
	φ =	0.9	Momento Resistente Inferior	13.88	13.88	Longitud del Tramo	2.150	Vn		9.96470588	8*db=Cumple						
	Estribos	3/8	Caso 1		12.91312056	Diámetro de Estribo	3/8	Vc		12.54Tn	24*de=Cumple			Zona de Confinamiento	@10.00 cm		
	Recubrimiento	4				Diámetro de Barra Menor	1.27	Vs		-2.57Tn	Av					0.71	
	β1 =	0.85	Caso 2		17.06904867	V Máximo	17.07Tn	V afuera de Z.C.	Vu	0.00Tn	S	27.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	27.21cm	Ver plano	
	b	30				X	1.08m		Vn	0							
	h	60				Zona de Confinamiento	120		Vc	12.54Tn				Resto	@27.00 cm		
	d	54.41				Fuera Z.C.	95		Vs	0.00Tn							Av
Espaciamiento de Estribos				1@5cm,12@10cm,resto@27cm													

4.4.2.6 Losas del techo

El presente módulo de aulas considera en su diseño estructural 3 aligerados, el primero para el techo, el segundo para las aulas del primer y segundo nivel, y el tercero para los pasadizos del primer y segundo nivel. Para el diseño de las viguetas se ha considerado un ancho de vigueta de 0.4m, la misma que se carga mediante una carga distribuida en correspondencia con cargas vivas en alternancias.

El método para el diseño de las losas, es según recomendaciones de la norma E.060 Capítulo 8 “Análisis y Diseño-Consideraciones Generales”. Análisis por gravedad para losas armadas en una dirección.

Losas del segundo nivel

Carga Muerta	Peso Propio	0.30Ton/m ²								Datos					Área de Acero	
	Acabados	0.10Ton/m ²								h	20	F'c	210		Pulg	Area
Carga Viva:	Sobrecarga	0.25Ton/m ²				(1.4D+1.7L)	0.39Ton/m			b	40	Fy	4200		1/4	0.32cm ²
										bw	10	B	0.85		3/8	0.71cm ²
										d	17	Coef	0.9		1/2	1.27cm ²
															1/2+1/4	1.59cm ²
Tramos	A-B	B-C	C-D	D-E												
Longitud	3.60m	3.60m	3.60m	3.60m												
Momentos																
	0.21Tn.m		0.51Tn.m		0.46Tn.m		0.51Tn.m		0.21Tn.m							
		0.46Tn.m		0.32Tn.m		0.32Tn.m		0.46Tn.m								
		Mnto(-) Traccion			Mnto (+)Compresion											
Mu=	0.21	0.51	0.46	0.46	0.32											
Asmín=	0.81cm ²	0.81cm ²	0.81cm ²	0.41cm ²	0.41cm ²											
a=	0.80cm	2.00cm	1.81cm	0.43cm	0.30cm											
As.Calculo=	0.34cm ²	0.85cm ²	0.77cm ²	0.18cm ²	0.13cm ²											
As=	0.81cm ²	0.85cm ²	0.81cm ²	0.41cm ²	0.41cm ²											
Usar=	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8											
Asr=	1.27cm ²	1.27cm ²	1.27cm ²	0.71cm ²	0.71cm ²											
Verificación	ok	ok	ok	ok	ok											
Cortante																
											1.52Ton	=	x			
											3.60m			3.43m		1.45Ton
Cara exterior del primer apoyo interior:					0.82Ton					Nota:						
Caras de todos los demás apoyos:					0.71Ton					a) Haya dos o más tramos						
Vu=	1.45Ton									b) Las luces de los tramos , sin que la mayor de dos luces exceda en más de						
Vn=	1.71Ton									c) Las cargas sean uniformemente distribuidas y no existan cargas concentra						
φVc=	5.18Ton									d) La carga viva en servicio no sea mayor a tres veces la carga muerta en ser						
Vs=	-3.47Ton			ok						e) Los elementos sean prismáticos de sección constante						

Losas tercer nivel

Carga Muerta	Peso Propio	0.30Ton/m ²				Datos					Área de Acero	
	Acabados	0.10Ton/m ²				h	20	F'c	210		Pulg	Area
						b	40	Fy	4200		1/4	0.32cm ²
Carga Viva:	Sobrecarga	0.30Ton/m ²	(1.4D+1.7L)	0.43Ton/m		bw	10	B	0.85		3/8	0.71cm ²
						d	17	Coef	0.9		1/2	1.27cm ²
											1/2+1/4	1.59cm ²
Tramos	A-B	B-C	C-D	D-E								
Longitud	3.60m	3.60m	3.60m	3.60m								
	1/24	1/10	1/11	1/10	1/24							
	1/11	1/16	1/16	1/11								
Momentos												
	0.23Tn.m	0.55Tn.m	0.50Tn.m	0.55Tn.m	0.23Tn.m							
	0.50Tn.m	0.35Tn.m	0.35Tn.m	0.50Tn.m								
		Mnto(-) Traccion		Mnto (+)Compresion								
Mu=	0.23	0.55	0.50	0.50	0.35							
Asmín=	0.81cm ²	0.81cm ²	0.81cm ²	0.41cm ²	0.41cm ²							
a=	0.88cm	2.19cm	1.98cm	0.47cm	0.32cm							
As.Calculo=	0.37cm ²	0.93cm ²	0.84cm ²	0.80cm ²	0.55cm ²							
As=	0.81cm ²	0.93cm ²	0.84cm ²	0.80cm ²	0.55cm ²							
Usar=	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2							
Asr=	1.27cm ²	1.27cm ²	1.27cm ²	1.27cm ²	1.27cm ²							
Verificación	ok	ok	ok	ok	ok							
								1.66Ton	=	x		
Cortante								3.60m		3.43m		1.58Ton
Cara exterior del primer apoyo interior:				0.89Ton		Nota:						
Caras de todos los demás apoyos:				0.77Ton		a) Haya dos o más tramos						
Vu=	1.58Ton					b) Las luces de los tramos , sin que la mayor de dos luces exceda en más de						
Vn=	1.86Ton					c) Las cargas sean uniformemente distribuidas y no existan cargas concentra						
φVc=	5.18Ton					d) La carga viva en servicio no sea mayor a tres veces la carga muerta en ser						
Vs=	-3.32Ton		ok			e) Los elementos sean prismáticos de sección constante						

Losas techo

Carga Muerta	Peso Propio	0.30Ton/m ²					Datos					Área de Acero	
	Acabados	0.10Ton/m ²					h	20	F'c	210		Pulg	Área
							b	40	Fy	4200		1/4	0.32cm ²
Carga Viva:	Sobrecarga	0.10Ton/m ²	(1.4D+1.7L)	0.29Ton/m			bw	10	B	0.85		3/8	0.71cm ²
							d	17	Coef	0.9		1/2	1.27cm ²
												1/2+1/4	1.59cm ²
Tramos	A-B	B-C	C-D	D-E									
Longitud	3.60m	3.60m	3.60m	3.60m									
	1/24	1/10	1/11	1/10	1/24								
	1/11	1/16	1/16	1/11									
Momentos													
	0.16Tn.m	0.38Tn.m	0.34Tn.m	0.38Tn.m	0.16Tn.m								
	0.34Tn.m	0.24Tn.m	0.24Tn.m	0.34Tn.m									
	Mnto(-) Traccion				Mnto (+)Compresion								
Mu=	0.16	0.38	0.34	0.34	0.24								
Asmín=	0.81cm ²	0.81cm ²	0.81cm ²	0.41cm ²	0.41cm ²								
a=	0.59cm	1.46cm	1.32cm	0.32cm	0.22cm								
As.Calculo=	0.25cm ²	0.62cm ²	0.56cm ²	0.54cm ²	0.37cm ²								
As=	0.81cm ²	0.81cm ²	0.81cm ²	0.54cm ²	0.41cm ²								
Usar=	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8								
Asr=	1.27cm ²	1.27cm ²	1.27cm ²	0.71cm ²	0.71cm ²								
Verificación	ok	ok	ok	ok	ok								
										1.13Ton	=	x	
Cortante										3.60m		3.43m	1.08Ton
	Cara exterior del primer apoyo interior:			0.60Ton			Nota:						
	Caras de todos los demás apoyos:			0.53Ton			a) Haya dos o más tramos						
Vu=	1.08Ton						b) Las luces de los tramos , sin que la mayor de dos luces exceda en más de						
Vn=	1.27Ton						c) Las cargas sean uniformemente distribuidas y no existan cargas concentra						
φVc=	5.18Ton						d) La carga viva en servicio no sea mayor a tres veces la carga muerta en ser						
Vs=	-3.91Ton		ok				e) Los elementos sean prismáticos de sección constante						

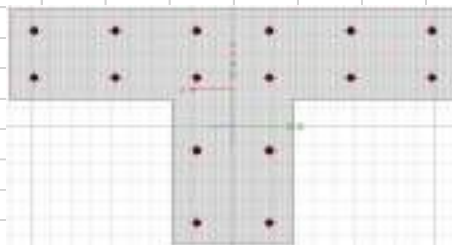
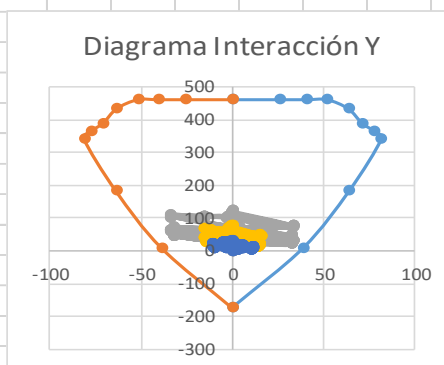
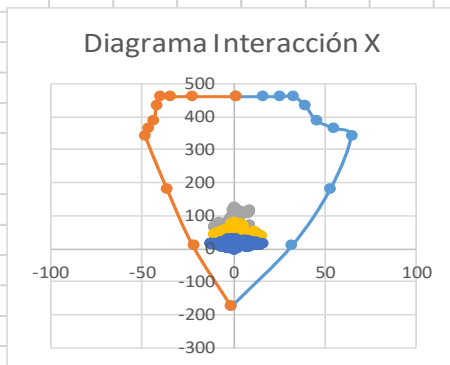
4.4.2.7 Diseño de columnas

Sección en T

0 DEGREES				90 DEGREES				180 DEGREES				270 DEGREES			
1	462	0	0.89	1	462	0	0.89	1	462	0	0.89	1	462	0	0.89
2	462	0	15.8	2	462	26	-3.34	2	425	0	-22.5	2	462	-26	-3.34
3	462	0	25	3	462	40.6	-6.64	3	320	0	-34.5	3	462	-40.6	-6.64
4	462	0	32.7	4	417	51.9	-9.89	4	211	0	-40.4	4	417	-51.9	-9.89
5	435	0	39.2	5	336	63.4	-6.93	5	122	0	-42.1	5	336	-63.4	-6.93
6	391	0	45.1	6	221	70.8	1.7	6	55.1	0	-43.4	6	221	-70.8	1.7
7	367	0	54.7	7	132	77.5	12	7	10.1	0	-47	7	132	-77.5	12
8	342	0	64.3	8	53.5	81.4	15.9	8	-30.4	0	-48	8	53.5	-81.4	15.9
9	184	0	53.1	9	-26.4	63.9	13.1	9	-76.7	0	-36.4	9	-26.4	-63.9	13.1
10	10.3	0	31.8	10	-93.7	38.9	6.48	10	-118	0	-22.1	10	-93.7	-38.9	6.48
11	-172	0	-1.29	11	-172	0	-1.29	11	-172	0	-1.29	11	-172	0	-1.29

Pu	M	
	0	180
462	0.89	0.89
462	15.8	-22.5
462	25	-34.5
462	32.7	-40.4
435	39.2	-42.1
391	45.1	-43.4
367	54.7	-47
342	64.3	-48
184	53.1	-36.4
10.3	31.8	-22.1
-172	-1.29	-1.29

Pu	M	
	90	270
462	0	0
462	26	-26
462	40.6	-40.6
462	51.9	-51.9
435	63.4	-63.4
391	70.8	-70.8
367	77.5	-77.5
342	81.4	-81.4
184	63.9	-63.9
10.3	38.9	-38.9
-172	0	0

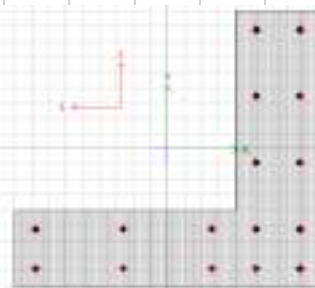
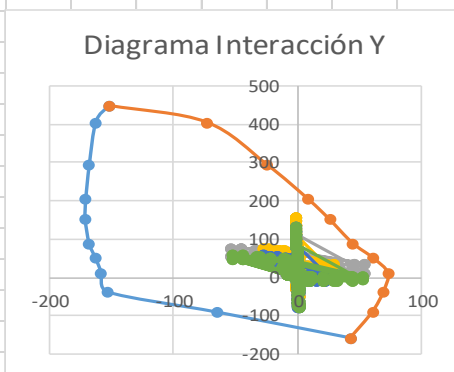
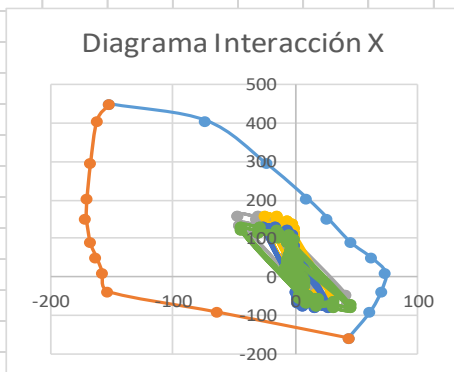


Sección en L

0 DEGREES				90 DEGREES				180 DEGREES				270 DEGREES			
1	448	-152	-152	1	448	-152	-152	1	448	-152	-152	1	448	-152	-152
2	405	-129	-73.5	2	405	-73.5	-129	2	448	-129	-163	2	448	-163	-129
3	293	-113	-24.3	3	293	-24.3	-113	3	448	-114	-168	3	448	-168	-114
4	203	-96.1	8.98	4	203	8.98	-96.1	4	442	-98	-171	4	442	-171	-98
5	151	-78.3	26	5	151	26	-78.3	5	404	-80.5	-171	5	404	-171	-80.5
6	88	-58.5	44.9	6	88	44.9	-58.5	6	358	-60.3	-168	6	358	-168	-60.3
7	49.7	-48.7	61.4	7	49.7	61.4	-48.7	7	318	-45.1	-163	7	318	-163	-45.1
8	9.86	-35.2	73.5	8	9.86	73.5	-35.2	8	278	-29.9	-158	8	278	-158	-29.9
9	-39.7	-12.3	69.7	9	-39.7	69.7	-12.3	9	238	-14.7	-153	9	238	-153	-14.7
10	-92.7	12.2	60.6	10	-92.7	60.6	12.2	10	40.2	14	-64.3	10	40.2	-64.3	14
11	-160	43	43	11	-160	43	43	11	-160	43	43	11	-160	43	43

Pu	M	
	0	180
448	-152	-152
405	-73.5	-163
293	-24.3	-168
203	8.98	-171
151	26	-171
88	44.9	-168
49.7	61.4	-163
9.86	73.5	-158
-39.7	69.7	-153
-92.7	60.6	-64.3
-160	43	43

Pu	M	
	90	270
448	-152	-152
405	-73.5	-163
293	-24.3	-168
203	8.98	-171
151	26	-171
88	44.9	-168
49.7	61.4	-163
9.86	73.5	-158
-39.7	69.7	-153
-92.7	60.6	-64.3
-160	43	43



4.4.2.8 Diseño de muros de albañilería

ANÁLISIS DE MURO DE ALBAÑILERÍA					
Datos:	KK18H				
Materia Prima:	Arcilla				
Denominación:	King Kong Industrial				
Unidad (fb):	145 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 Tabla N°09 (13.9)			
Clase:	Ladrillo V	Fuente: RNE E070 Tabla N°01			
Pilas (f'm):	65 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 Tabla N°09 (13.9)			
Muretes (Vm):	8.10 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 Tabla N°09 (13.9)			
Vm Diseño:	8.06 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 (13.8)			
Em:	32500 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 (24.7)			
Gm:	13000 kg/cm ²	Fuente: RNE E070 (24.7)			
Area Techada:	168.27	m ²			
REQUISITOS GENERALES (19.1)					
Espesor Efectivo					
$t \geq \frac{h}{20}$	h=	300			
	t>	15			
	t=	25	Niveles Superiores		
Esfuerzo Axial Máximo					
$\sigma_m < 0.2 * f' m [1 - (h/35 * t)^2] < 0.15 * f' m$					
$\sigma_m =$	7.94	<	11.47	<	9.75 ok
Aplastamiento					
$\sigma_m < 0.375 * f' m$					
$\sigma_m =$	7.94	<	24.38	ok	
ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA (19.2)					
Densidad Mínima :					
<u>Area de Corte de los Muros Reforzados</u>					
Area de la Planta Típica					
Longitud Muro:	1874	cm		(Sección Transformada)	
$\sum \frac{L \cdot t}{Ap} =$	0.06				
Z=	0.45	S=	1.05		
U=	1.5	N=	3		
$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} =$	0.04				
<u>Ecrto=</u>	217371	180			
Em=	32500	1204		ok	
PESO TOTAL DE LA EDIFICACIÓN					
524	Ton				
168	Area Techada(m ²)		1.04	Ton/m ²	

DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS DE INERCIA (Fi)									
		$H = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$	H=	154.85					
Donde:	Z=	0.45							
	U=	1.5							
	S=	1.05							
	Tp=	0.6	período donde termina la plataforma plana del espectro sísmico						
	C=	2.5	(Tp / T) ≤ 2.5; para Tp > T C = 2.5						
	T=	0.18	período natural de vibrar para edificios de muros portantes						
	hm=	10.8	altura total del edificio						
	R=	6	(para sismo moderado)						
	P=	524.3664	peso total del edificio con 25% de sobrecarga						
Luego las fuerzas de inercia (Fi, tabla 8) se evalúan mediante la expresión de la Norma E.030									
		$Fi = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot H$							
	Wi:	Peso del nivel "i"							
	hi:	Altura del nivel "i" medida desde la base del edificio							
FUERZAS DE INERCIA ANTE SISMO MODERADO "Fi"									
NIVEL	hi(m)	Wi Acum	Wi (Ton)	Wi hi	Sismo Moderado		Sismo Severo		
					Fi (Ton)	Hi(Ton)	Vei (ton)= 2 Hi		
3	10.60	146.1438	146.1438	1549.12	65.36	65.36	130.71		
2	7.30	330.4906	184.3468	1345.73	56.78	122.13	244.27		
1	4.00	524.3664	193.8758	775.50	32.72	154.85	309.70		
	∑		524.3664	3670.36					
Hi=cortante en el entrepiso "i" por sismo moderado				Fuente: RNE E070 (22)					
Vei= cortante en el entrepiso "i" por sismo severo (el doble de Hi)				Fuente: RNE E070 (22)					
FUERZAS INTERNAS POR SISMO MODERADO									
Fuerzas Internas Ve(ton) y Me(ton-m) ante Sismo Moderado Y-Y									
Muro	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3				
	Ve	Me	Ve	Me	Ve	Me			
YA	38.8658	56.2067	44.5433	47.3121	23.7119	20.7305			
YE	39.233	56.7479	45.064	47.834	23.8885	20.9092			
DISEÑO POR SISMO MODERADO, RESISTENCIA AL CORTE GLOBAL, FUERZAS INTERNAS ANTE SISMO SEVERO y VERIFICACIÓN DEL									
Nivel 1 Sismo Y-Y									
Muro	L(m)	Pg(Ton)	Ve(Ton)	Me(Tn-m)	Vm	0.55Vm	Vm1/Vel	Vu	Mu
YA	8.5	38.6592	38.8658	56.2067	94.5531	52.00	2.43281	94.553	136.74
YE	8.5	38.4889	39.233	56.7479	94.51394	51.98	2.40904	94.514	136.71
Nivel 2 Sismo Y-Y									
Muro	L(m)	Pg(Ton)	Ve(Ton)	Me(Tn-m)	Vm	0.55Vm	Vm1/Vel	Vu	Mu
YA	8.5	21.9416	44.5433	47.3121	90.70806	49.89	2.43281	108.37	115.1
YE	8.5	21.8387	45.064	47.834	90.68439	49.88	2.40904	108.56	115.23

Nivel 3 Sismo Y-Y									
Muro	L(m)	Pg(Ton)	Ve(Ton)	Me(Tn-m)	Vm	0.55Vm	Vm1/Vel	Vu	Mu
YA	8.5	10.1453	23.7119	20.7305	87.99491	48.40	2.43281	57.687	50.433
YE	8.5	10.1182	23.8885	20.9092	87.98867	48.39	2.40904	57.548	50.371
VE (Sismo Severo)									
Piso 1	Piso 2	Piso 3							
77.73	89.09	47.42							
78.47	90.13	47.78							
DISEÑO MUROS DE ALBAÑILERÍA (26.1)									
Control de Fisuración (26.2)					(Sismo Moderado)				
$V_e \leq 0.55V_m = \text{Fuerza Cortante Admisible}$									
Ve= fuerza cortantea por el "sismo moderado" en el muro en análisis									
Vm= fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería									
Ve1=	38.87			0.55Vm1=	52.00				
Ve3=	39.23			0.55Vm3=	51.98			ok	
Resistencia al Agrietamiento Diagonal (26.3)									
$V_m = V'_m 0,5 \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0.23 P_g$					$\frac{1}{3} < \alpha = \frac{V_e \cdot L}{M_e} < 1$				
	Piso 1	Piso 2	Piso 3						
YA	94.5531	90.70806	87.99491						
YE	94.51394	90.68439	87.98867						
Verificación de la resistencia al corte del edificio (26.4)								(Sismo Severo)	
$\sum V_{mi} \geq V_{Ei}$									
$\sum V_{m1}$	189.067	$\sum V_{m2}$	181.3924	$\sum V_{m3}$	175.98358				
V_{E1}	156.1976	V_{E2}	179.2146	V_{E3}	95.2008			ok	
1Nivel		2Nivel		3Nivel					
ALBAÑILERÍA CONFINADA (27)									
Fuerzas internas para diseño de los muros amplificadas									
$V_{ui} = V_{ei} \frac{V_{ml}}{V_{el}}$		Cortante agrietamiento diagonal Cortante por sismo moderado							
$M_{ui} = M_{ei} \frac{V_{ml}}{V_{el}}$		Cortante agrietamiento diagonal Cortante por sismo moderado							
YA		YE							
$\frac{V_{ml}}{V_{el}} =$	2.43	$\frac{V_{ml}}{V_{el}} =$	2.41					ok	

Verificación de necesidad de colocar ref.horizontal en muros (27.1 y 11.3)							
Vu>Vm							
Vu				Vm			
	Piso 1	Piso 2	Piso 3		Piso 1	Piso 2	Piso 3
YA	94.5531	108.3654	57.68655	YA	94.553105	90.7081	87.995
YE	94.51394	108.5611	57.54839	YE	94.513936	90.6844	87.989
Piso 1	Refuerzo horizontal continuo						
Piso 2	Refuerzo horizontal continuo						
Piso 3	No refuerzo						
Esfuerzo σ_m				0.05*f'm= 3.25			
	Piso 1	Piso 2	Piso 3		Piso 1	No Refuerzo	
YA	1.819256	1.032546	0.477426		Piso 2	No Refuerzo	
YE	1.811242	1.027704	0.476151		Piso 3	No Refuerzo	
$\rho = A_s / (s.t) \geq 0,001$							
Refuerzo Horizontal Continuo				No Refuerzo			
Varilla=	8mm			Varilla=	8mm		
As=	0.50cm ²			As=	0.50cm ²		
t=	25.00cm			t=	25.00cm		
s=	20.00cm			s=	20.00cm		
Ld=	12.50cm			Ld=	12.50cm		
Ldg=	10.00cm			Ldg=	10.00cm		
				Ld int.=	40.00cm		
Verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores (27.2)							
$V_{mi} \geq V_{ui}$							
2 PISO	V_{m1}	90.70806	\geq	V_{u1}	108.36538		
	V_{m2}	90.68439	\geq	V_{u2}	108.56106		Confinamiento
3 PISO	V_{m1}	87.99491	\geq	V_{u1}	57.686546		
	V_{m2}	87.98867	\geq	V_{u2}	57.548394		ok
De no cumplirse esta condición, el entrepiso "i" también se agrietará y sus confinamientos deberán ser diseñados para soportar "mi V", en forma similar al primer entrepiso.							

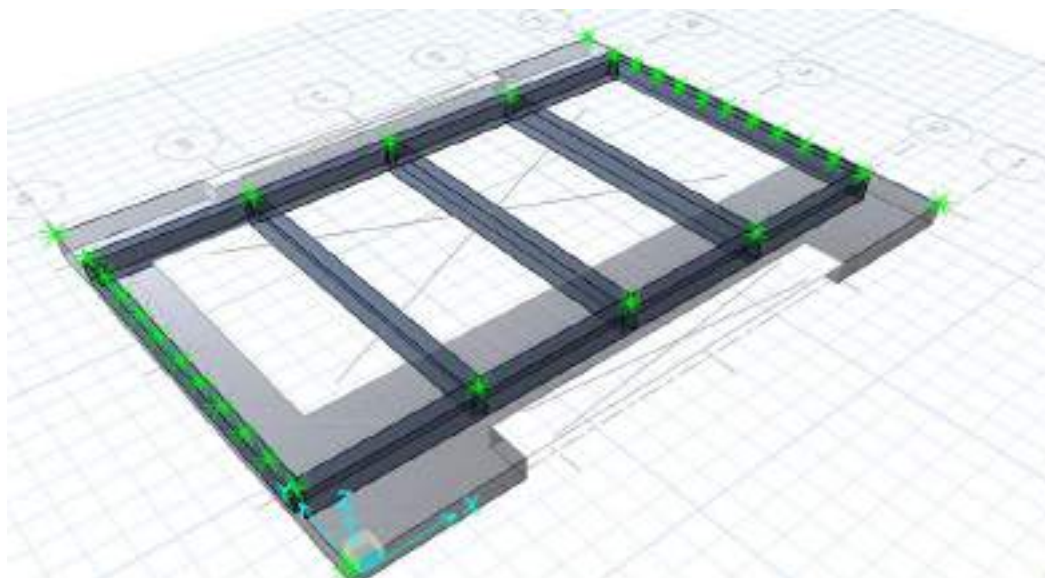
MURO	
Datos	
Ubicación	Interna
Vm1	47.28
Pg	38.66
Vu	47.28
Mu	68.37
L	8.50
Lm	4.25
F	8.04
Nc	3.00
Pc	12.89
Pt	9.66
Vc	5.91
T	0.00
C	12.19
Acero Longitudinal Co	
As	2.07
As(Usar)	colocar
Fac.Conf.	0.8
An	375 cm ²
Dimens.	25x25
Ac	625 cm ²
An	400 cm ²
Asmín	3.13 cm ²
As. Long	4 @ 1/2
As(Usar)	5.07 cm ²
Estribos Columna	
Av	1.01 cm ²
Usar	8mm
tn	20
s1	6cm
s2	8cm
s3	6cm
s4	10cm
Z.C.	6cm
SOLERA	
Ts	11.82 Ton
As	3.13 cm ²
Asmín	5.00 cm ²
As. Long	4 @ 1/2"
As	5.07 cm ²
Estribos Solera	
1/4"	
1@5;4@10;r@25	

Pg	PD + 0.25 PL
Vu	Fuerza cortante ante sismo severo
Mu	Momento flector ante sismo severo
L	Longitud total del muro incluyendo columnas
Lm	Longitud del paño mayor o 1/2 L
Nc	Numero de columnas de confinamiento
F=Mu/L	Fuerza axial producida por Mu en una columna extrema
Pc= Pg/Nc	Carga axial producida por Pg en una columna
Pt= Lt Pg/L	Carga proveniente del muro transversal a la columna en análisis
T= Vm h/L – Pc - Pt	Tracción en columna
C= Pc-1/2 Vm Lm/(L(Nc+1))	Compresión en columna
Vc=Vm Lm/(L(Nc+1))	Cortante en columna
Ac	Área de concreto de la columna
An	Área del núcleo de la columna definitiva
Ts= 1/2Vm Lm/L	Tracción en la solera

4.4.2.9 Diseño de cimentación superficial

En conformidad con el estudio de mecánica de suelos nos proporciona una capacidad portante de 9.6Tn/m² a una profundidad de 1.50m, por lo cual se plantea una cimentación superficial, de viga cimentación “T” invertida.

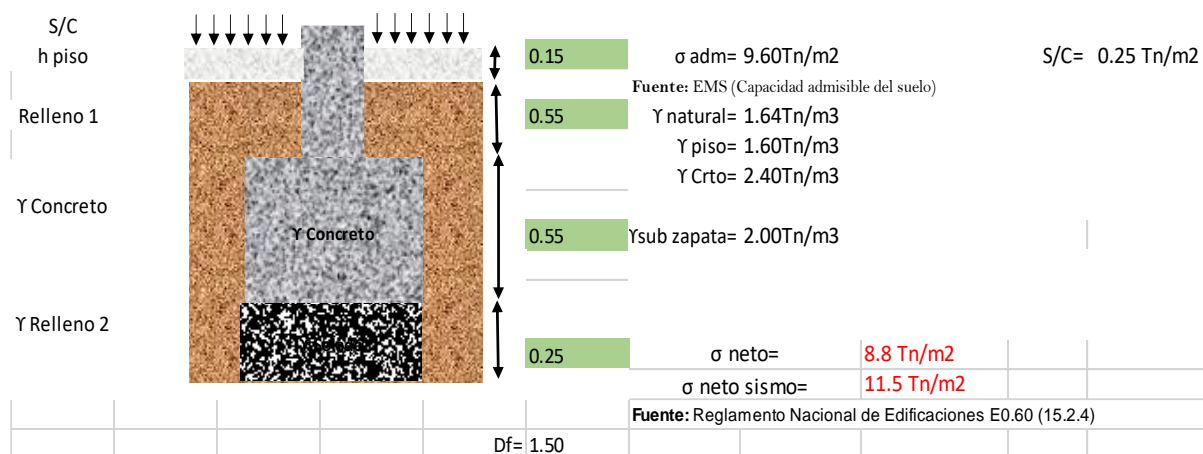
Ilustración 46 Modelamiento de cimentación Módulo I



Fuente: propia

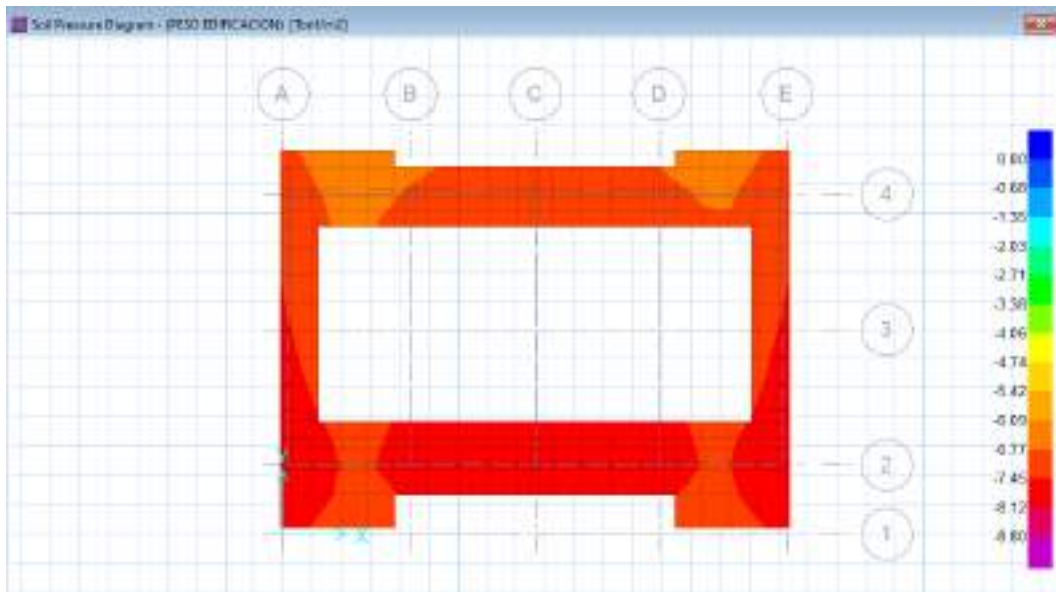
4.4.2.9.1 Verificación de presiones

Calculo de q neto



El diagrama de presiones en el terreno, bajo estado de Cargas “Peso de Edificación” (Servicio sin considerar el Sismo) en Tn/m², nos demuestra por la presente idealización un $\sigma_{MAX} = 8.0 \text{ Tn/m}^2$, la cual no supera a $\sigma_{neto} = 8.8 \text{ Tn/m}^2$ indicado en el EMS.

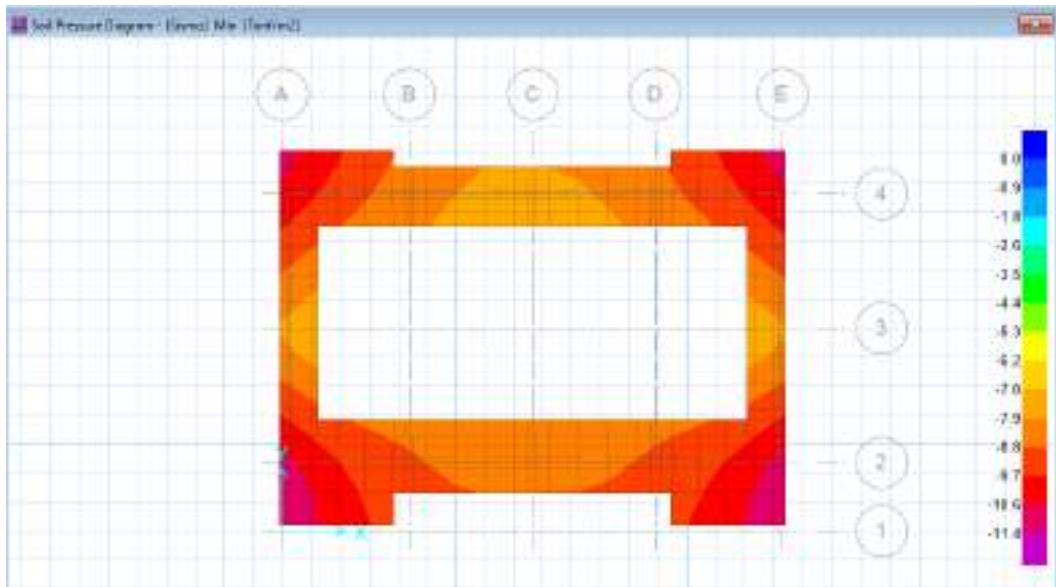
Ilustración 47 Diagrama de presiones por servicio



Fuente: propia

El diagrama de presiones en el terreno, bajo estado de Cargas “Sismo” (Dead+Live+0.8S) en Tn/m², nos demuestra por la presente idealización un $\sigma_{MAX} = 11.3 \text{ Tn/m}^2$, la cual no supera a 11.4 Tn/m² que indica el EMS.

Ilustración 48 Diagrama de presiones por sismo



Fuente: propia

4.4.2.9.2 Diseño de la viga de cimentación

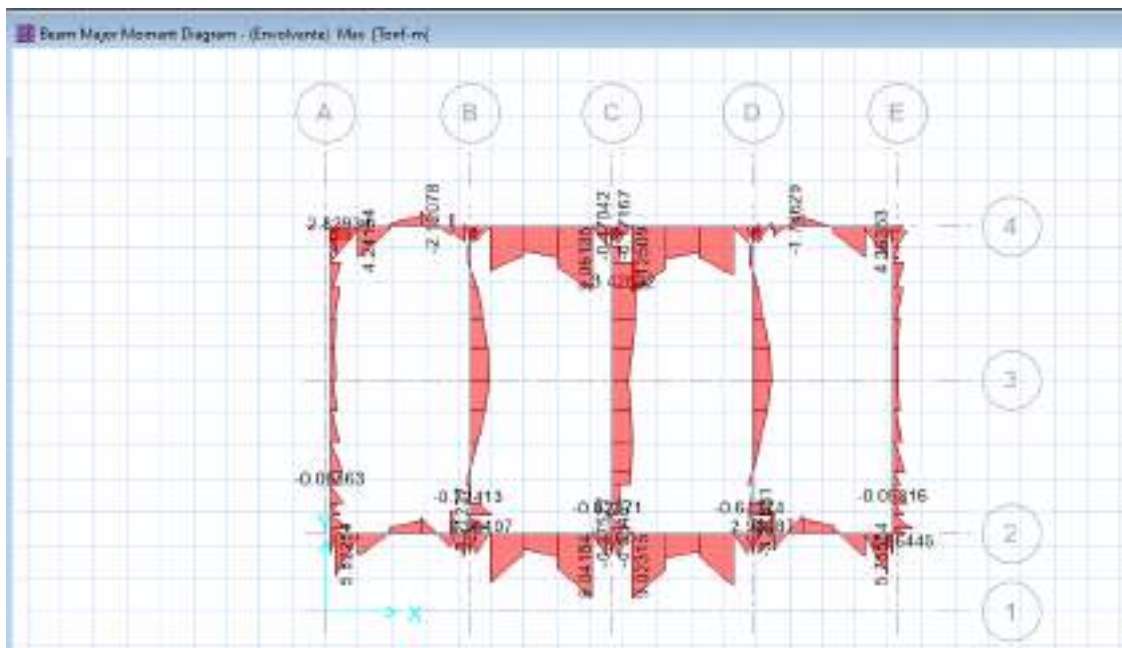
Diseño por flexión

PRIMER NIVEL																			
EJE	NUDO/CLARO	b	h	ITEM	Mu	Asmin	Mumin	Asmax	Mumax	As	As	N de Barras					As	Momento Resistente	As
		cm	cm		(Tonf-m)	cm2		cm2			usar	3/8	1/2	5/8	3/4	1	(cm2)	Verificación	
4-2	NUDO	35	90	M(-)	6.50	7.84	2319288	61.11	14985304	2.16	7.84			4			7.92	CORRECTO	OK
		35	90	M(+)		7.84	2319288	61.11	14985304	0.00	7.84			4			7.92		OK
	CLARO	35	90	M(-)		7.84	2319288	61.11	14985304	0.00	7.84			4			7.92	CORRECTO	OK
		35	90	M(+)	1.28	7.84	2319288	61.11	14985304	0.42	7.84			4			7.92	CORRECTO	OK
	NUDO	35	90	M(-)	7.40	7.84	2319288	61.11	14985304	2.46	7.84			4			7.92	CORRECTO	OK
		35	90	M(+)		7.84	2319288	61.11	14985304	0.00	7.84			4			7.92		OK

Diseño por cortante

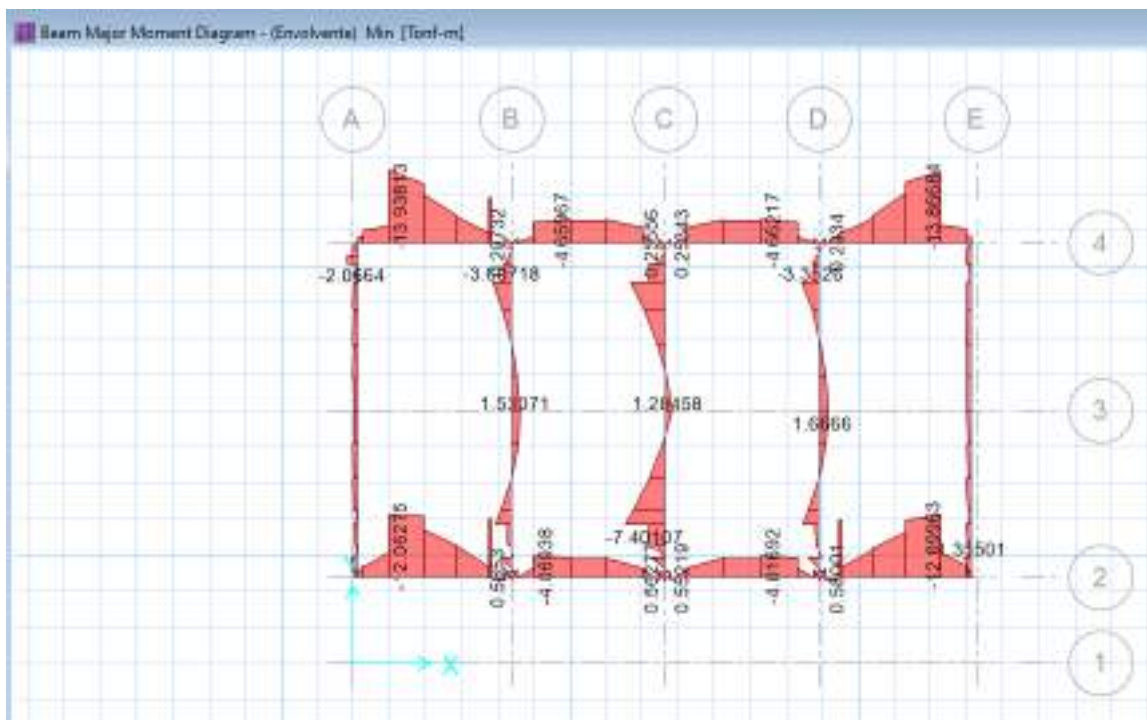
PRIMER NIVEL																	
2-1	Datos de la Viga			Valores de Cortante													
	F'c=	210	Kg/cm2	Momentos	Apoyo Izquierdo	Apoyo Derecho	Carga (WD+WL)	2.356	Cortantes		Espaciamiento	Condiciones	Espaciamiento Final		Cantidad		
	fy =	4200	Kg/cm2	Momento Resistente Superior	23.44	23.44	Carga Nominal(Wu)	2.945	V en Z.C.	Vu	14.68Tn	S	10.16	d/4=Cumple	Espaciamiento Nuevo	10.16cm	18
	φ =	0.9		Momento Resistente Inferior	23.44	23.44	Longitud del Tramo	7.300		Vn	17.2705882			8*db=Cumple	Zona de Confinamiento	@10.00 cm	
	Estribos	3/8	pulg	Caso 1	17.16991059		Diámetro de Estribo	3/8		Vc	22.69Tn			24*de=Cumple			
	Recubrimiento	4	cm		4.328589412		Diámetro de Barra Menor	1.27	Vs	-5.42Tn	Av	0.71	30cm=CUMPLE				
	β1 =	0.85		Caso 2	17.16991059		V Máximo	17.17Tn	V fuera de Z.C.	Vu	11.87Tn	S	42.20625	d/2	Espaciamiento Nuevo	42.21cm	Ver plano
	b	35	cm		4.328589412		X	5.83m		Vn	13.9647059				Resto	@42.00 cm	
	h	90	cm		Zona de Confinamiento	180	Vc	22.69Tn		Av	0.71						
	d	84.41	cm		Fuera Z.C.	370	Vs	0.00Tn									
Espaciamiento de Estribos				1@5cm,18@10cm,resto@42cm													

Ilustración 49 Diagrama de momentos VC - max



Fuente: propia

Ilustración 50 Diagrama de momentos VC - min



Fuente: propia

4.4.2.9.3 Diseño del cimiento corrido

DISEÑO POR FLEXIÓN ENTRE EJE A-A Y E-E					
			Pulg	Area	ITERACION
Mu=	3.95Tn.m		1/2	1.27cm ²	10.00cm ²
φ	0.9		5/8	1.98cm ²	1.47cm
Fy=	4200Kg/cm ²		3/4	2.85cm ²	2.36cm ²
d=	45.00cm				0.35cm
b=	120.00cm		L=	615cm	2.33cm ²
As=	2.33cm ²		B=	120cm	0.34cm
					2.33cm ²
Verificación As mín					0.34cm
As mín= cuant.temp.b.d					2.33cm ²
As mín=	9.72cm ²				0.34cm
			Dirección Transversal		2.33cm ²
Usar:	9.72cm ²		AST=	49.82cm ²	
D.Varilla:	5/8		D.Varilla:	5/8	
Asr=	1.98cm ²		Asr=	1.98cm ²	
#Varillas=	5		#Varillas=	26	
S=	26cm		S=	25cm	

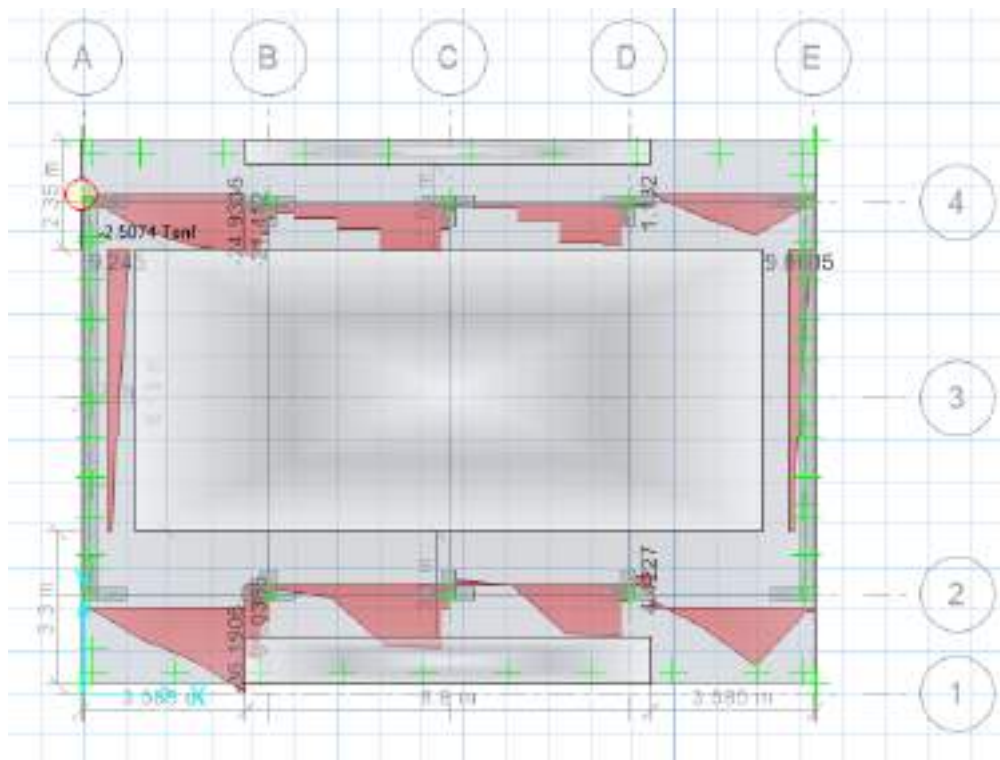
DISEÑO POR FLEXIÓN ENTRE EJE 2-2 Central					
			Pulg	Area	ITERACION
Mu=	15.40Tn.m		1/2	1.27cm ²	10.00cm ²
φ	0.9		5/8	1.98cm ²	0.77cm
Fy=	4200Kg/cm ²		3/4	2.85cm ²	9.13cm ²
d=	45.00cm				0.70cm
b=	230.00cm		L=	880cm	9.12cm ²
As=	9.12cm ²		B=	230cm	0.70cm
					9.12cm ²
Verificación As mín					0.70cm
As mín= cuant.temp.b.d					9.12cm ²
As mín=	18.63cm ²				0.70cm
			Dirección Transversal		9.12cm ²
Usar:	18.63cm ²		AST=	71.28cm ²	
D.Varilla:	5/8		D.Varilla:	5/8	
Asr=	1.98cm ²		Asr=	1.98cm ²	
#Varillas=	10		#Varillas=	37	
S=	25cm		S=	25cm	

DISEÑO POR FLEXIÓN ENTRE EJE 4-4 CENTRAL					
			Pulg	Area	ITERACION
Mu=	24.95Tn.m		1/2	1.27cm ²	10.00cm ²
ϕ	0.9		5/8	1.98cm ²	0.95cm
Fy=	4200Kg/cm ²		3/4	2.85cm ²	14.82cm ²
d=	45.00cm				1.41cm
b=	185.00cm		L=	880cm	14.90cm ²
As=	14.90cm ²		B=	185cm	1.42cm
					14.90cm ²
Verificación As mín					1.42cm
As mín= cuant.temp.b.d					14.90cm ²
As mín=	14.99cm ²				1.42cm
			Dirección Transversal		14.90cm ²
Usar:	14.99cm ²		AST=	71.28cm ²	
D.Varilla:	5/8		D.Varilla:	5/8	
Asr=	1.98cm ²		Asr=	1.98cm ²	
#Varillas=	8		#Varillas=	37	
S=	26cm		S=	25cm	

DISEÑO POR FLEXIÓN ENTRE EJE 2-2 Esquina					
			Pulg	Area	ITERACION
Mu=	50.55Tn.m		1/2	1.27cm ²	10.00cm ²
ϕ	0.9		5/8	1.98cm ²	0.53cm
Fy=	4200Kg/cm ²		3/4	2.85cm ²	29.90cm ²
d=	45.00cm				1.60cm
b=	330.00cm		L=	359cm	30.26cm ²
As=	30.26cm ²		B=	330cm	1.62cm
					30.26cm ²
Verificación As mín					1.62cm
As mín= cuant.temp.b.d					30.26cm ²
As mín=	26.73cm ²				1.62cm
			Dirección Transversal		30.26cm ²
Usar:	30.26cm ²		AST=	32.88cm ²	
D.Varilla:	5/8		D.Varilla:	5/8	
Asr=	1.98cm ²		Asr=	1.98cm ²	
#Varillas=	16		#Varillas=	17	
S=	22cm		S=	22cm	

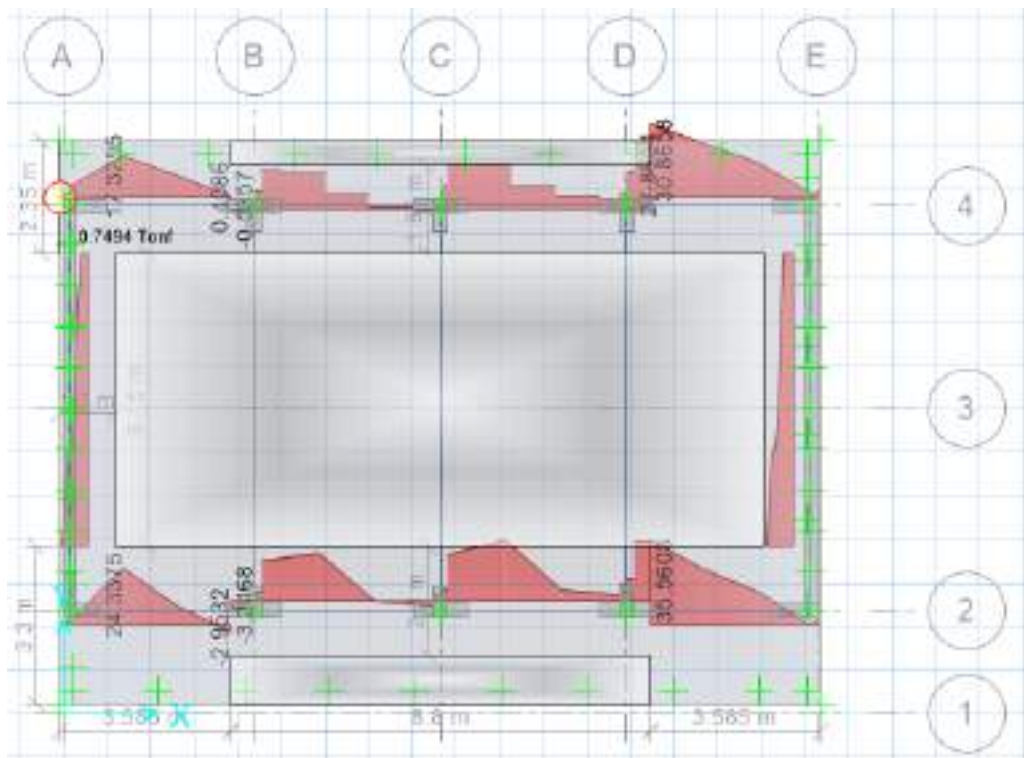
DISEÑO POR FLEXIÓN ENTRE EJE 4-4 Esquina					
			Pulg	Area	ITERACION
Mu=	43.93Tn.m		1/2	1.27cm ²	10.00cm ²
ϕ	0.9		5/8	1.98cm ²	0.75cm
Fy=	4200Kg/cm ²		3/4	2.85cm ²	26.04cm ²
d=	45.00cm				1.96cm
b=	235.00cm		L=	359cm	26.40cm ²
As=	26.41cm ²		B=	235cm	1.98cm
					26.41cm ²
Verificación As mín					1.98cm
As mín= cuant.temp.b.d					26.41cm ²
As mín=	19.04cm ²				1.98cm
			Dirección Transversal		26.41cm ²
Usar:	26.41cm ²		AST=	40.29cm ²	
D.Varilla:	5/8		D.Varilla:	5/8	
Asr=	1.98cm ²		Asr=	1.98cm ²	
#Varillas=	14		#Varillas=	21	
S=	18cm		S=	18cm	

Ilustración 51 Diagrama de momentos cimiento corrido - min



Fuente: propia

Ilustración 52 Diagrama de momentos cimiento corrido - max



Fuente: propia

4.5 Metrados módulo 1

4.5.1 Metrados de estructuras

ESTRUCTURAS
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACIONES

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Excavaciones de cimentaciones							158.97	M3
	Cimientos corridos	1.00	1.00	Area=	91.22	1.50	136.83		
	Vigas de Cimentacion	3.00	1.00	5.91	0.90	1.15	18.35		
	Excavaciones para sardineles	1.00	1.00	15.80	0.60	0.40	3.79		

CORTES

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Corte de terreno hasta 0.20m de profundidad / terreno normal c/retro							203.41	M2
	Modulo	1.00	1.00	Area=	171.41		171.41		
	Veredas	1.00	1.00	16.00	2.00		32.00		

RELLENOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Relleno manual con material de prestamo (arena)							0.76	M3
	Vigas de Cimentación	3.00	1.00	7.21	0.35	0.10	0.76		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Relleno hormigon de rio compactado al 90% P.M.							22.81	M3
	Cimientos corridos	1.00	1.00	Area=	91.22	0.25	22.81		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Relleno afirmado compactado al 95% P.M.							73.33	M3
	Modulo	1.00	1.00	Area=	91.22	0.70	63.85		
	Veredas	1.00	1.00	15.80	2.00	0.30	9.48		

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	VOLUMEN	ALTURA			
	Eliminacion de material excedente con maquinaria							398.62	M3
	Excavaciones de cimentaciones	1.00	1.10		362.38		398.62		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	Peso (kg/m)			
	Vigas de cimentacion-acero fy=4200kg/cm2							1607.67	KG
rec.=7.5 cm	EJE A,E CORTE A								
gnch est:0.13	acero principal	4.00	4.00	8.35	5/8	1.56	208.42		
ancl.=0.25	acero principal	4.00	4.00	8.35	1/2	0.99	132.26		
	estribos	4.00	33.00	1.86	3/8	0.56	137.49		
	EJE B,C,D CORTE B								
	acero principal	3.00	4.00	8.35	5/8	1.56	156.31		
	acero principal	3.00	4.00	8.35	5/8	1.56	156.31		
	estribos	3.00	39.00	2.16	3/8	0.56	141.52		
	EJE 2-2 CORTE C								
	acero principal	2.00	4.00	4.00	5/8	1.56	49.92		
	acero principal	2.00	4.00	4.00	5/8	1.56	49.92		
	estribos	2.00	32.00	1.96	3/8	0.56	70.25		
	EJE 4-4 CORTE D								
	acero principal	2.00	4.00	4.00	5/8	1.56	49.92		
	acero principal	2.00	4.00	4.00	5/8	1.56	49.92		
	estribos	2.00	32.00	1.96	3/8	0.56	70.25		
	EJE 2-2 CORTE E								
	acero principal	2.00	4.00	3.90	5/8	1.56	48.67		
	acero principal	2.00	4.00	3.90	5/8	1.56	48.67		
	estribos	2.00	32.00	1.96	3/8	0.56	70.25		
	EJE 4-4 CORTE F								
	acero principal	2.00	4.00	3.90	5/8	1.56	48.67		
	acero principal	2.00	4.00	3.90	5/8	1.56	48.67		
	estribos	2.00	32.00	1.96	3/8	0.56	70.25		

SOBRECIMIENTO REFORZADO

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Sobrecimiento reforzado-concreto fc=210kg/cm2							4.32	M3
	EJE A,E	4.00	1.00	3.28	0.25	0.65	2.13		
	EJE 2,4	8.00	1.00	2.80	0.15	0.65	2.18		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Sobrecimiento reforzado-encofrado y desencofrado							23.09	M2
	EJE A,E	4.00	1.00	3.28		0.65	8.53		
	EJE 2,4	8.00	1.00	2.80		0.65	14.56		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	Peso (kg/m)			
	Sobrecimiento reforzado-acero fy=4200kg/cm2							129.27	KG
	EJE A-A								
	acero longitudinal	1.00	3.00	6.70	3/8	0.56	11.26		
	acero transversal	1.00	22.00	1.09	3/8	0.56	13.43		
	EJE E-E								
	acero longitudinal	1.00	3.00	6.70	3/8	0.56	11.26		
	acero transversal	1.00	22.00	1.09	3/8	0.56	13.43		
	EJE 2 Y 4 (A-B, D-E)								
	acero longitudinal	4.00	3.00	2.55	3/8	0.56	17.14		
	acero transversal	4.00	9.00	1.09	3/8	0.56	21.97		
	EJE 2 Y 4 (B-D)								
	acero longitudinal	4.00	3.00	2.80	3/8	0.56	18.82		
	acero transversal	4.00	9.00	1.09	3/8	0.56	21.97		

COLUMNAS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Columnas-concreto fc=210kg/cm2 - 1er piso			Area				17.31	M3
	Primer nivel								
	C-1	4.00	1.00	0.39		3.75	5.81		
	C-2	6.00	1.00	0.40		3.75	8.89		
	C-3	2.00	1.00	0.06		3.75	0.47		
	CA	19.00	1.00	0.03		3.75	2.14		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Columnas-concreto fc=210kg/cm2 - 2do piso							15.72	M3
	Segundo nivel								
	C-1	4.00	1.00	0.39		3.30	5.12		
	C-2	6.00	1.00	0.40		3.30	7.82		
	C-3	2.00	1.00	0.06		3.30	0.41		
	CA	19.00	1.00	0.03		3.30	1.88		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.03		3.30	0.50		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Columnas-concreto fc=210kg/cm2 - 3er piso							15.72	M3
	Tercer nivel								
	C-1	4.00	1.00	0.39		3.30	5.12		
	C-2	6.00	1.00	0.40		3.30	7.82		
	C-3	2.00	1.00	0.06		3.30	0.41		
	CA	19.00	1.00	0.03		3.30	1.88		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.03		3.30	0.50		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Columnas-encofrado y desencofrado - 1er piso			Area				127.88	M2
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.75	30.75		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.75	72.00		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.75	3.75		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.75	21.38		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Columnas-encofrado y desencofrado - 2do piso			Area				112.53	M2
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
02.03.09.01	Columnas-encofrado y desencofrado - 3er piso			Area				112.53	M2
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	peso (kg/m)			
	Columnas-acero fy=4200 kg/cm2 - 1er piso							3387.54	KG
	rec.=4 cm								
	emp.=0.50								
	Columna C-1								
	ancl.=0.30								
	acero principal	4.00	4.00	5.80	5/8	1.56	144.77		
	dol. Estr. 13 cm								
	acero principal	4.00	12.00	5.80	3/4	2.24	623.62		
	estribos	4.00	36.00	4.48	3/8	0.56	361.27		
	Columna C-2								
	acero principal	6.00	8.00	5.80	3/4	2.24	623.62		
	acero principal	6.00	8.00	5.80	3/4	2.24	623.62		
	estribos	6.00	36.00	4.48	3/8	0.56	541.90		
	Columna C-3								
	acero principal	2.00	4.00	5.80	8mm	0.40	18.33		
	estribos	2.00	34.00	0.94	3/8	0.56	35.80		
	CA								
	acero principal	19.00	4.00	5.80	3/8	0.56	246.85		
	estribos	19.00	26.00	0.58	1/4	0.25	71.63		
	MURO								
	C-3	2.00	17.00	7.16	8mm	0.40	96.16		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	Peso (kg/m)			
	Columnas-acero fy=4200 kg/cm2 - 2do piso							2340.39	KG
rec.=4 cm									
emp.=0.50	Columna C-1								
ancl.=0.30	acero principal	4.00	4.00	3.80	5/8	1.56	94.85		
dol. Estr. 13 cm	acero principal	4.00	12.00	3.80	3/4	2.24	408.58		
	estribos	4.00	26.00	4.48	3/8	0.56	260.92		
	Columna C-2								
	acero principal	6.00	8.00	3.80	3/4	2.24	408.58		
	acero principal	6.00	8.00	3.80	3/4	2.24	408.58		
	estribos	6.00	26.00	4.48	3/8	0.56	391.37		
	Columna C-3								
	acero principal	2.00	4.00	3.80	8mm	0.40	12.01		
	estribos	2.00	27.00	0.94	3/8	0.56	28.43		
	CA								
	acero principal	19.00	4.00	3.80	3/8	0.56	161.73		
	estribos	19.00	17.00	0.58	1/4	0.25	46.84		
	CA-PARAPETO								
	acero principal	5.00	4.00	1.35	3/8	0.56	15.12		
	estribos	5.00	10.00	0.58	1/4	0.25	7.25		
	MURO								
	C-3	2.00	17.00	7.16	8mm	0.40	96.16		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	Peso (kg/m)			
	Columnas-acero fy=4200 kg/cm2 - 3er piso							2165.58	KG
rec.=4 cm									
emp.=0.50	Columna C-1								
ancl.=0.30	acero principal	4.00	4.00	3.60	5/8	1.56	89.86		
dol. Estr. 13 cm	acero principal	4.00	12.00	3.60	3/4	2.24	387.07		
	estribos	4.00	26.00	4.48	3/8	0.56	260.92		
	Columna C-2								
	acero principal	6.00	8.00	3.60	3/4	2.24	387.07		
	acero principal	6.00	8.00	3.60	3/4	2.24	387.07		
	estribos	6.00	26.00	4.48	3/8	0.56	391.37		
	Columna C-3								
	acero principal	2.00	4.00	3.60	8mm	0.40	11.38		
	estribos	2.00	27.00	0.94	3/8	0.56	28.43		
	CA								
	acero principal	19.00	4.00	3.60	3/8	0.56	153.22		
	estribos	19.00	17.00	0.58	1/4	0.25	46.84		
	CA-PARAPETO								
	acero principal	5.00	4.00	1.35	3/8	0.56	15.12		
	estribos	5.00	10.00	0.58	1/4	0.25	7.25		

VIGAS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 1er piso							11.92	M3
	Primer Nivel								
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	1.29		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	0.32		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	3.89		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	0.85		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	1.68		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	1.53		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	0.85		
	viguetas en vanos:						0.00		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 2do piso							11.92	M3
	Primer Nivel								
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	1.29		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	0.32		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	3.89		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	0.85		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	1.68		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	1.53		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	0.85		
	viguetas en vanos:						0.00		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 3er piso							11.92	M3
	Primer Nivel								
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	1.29		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	0.32		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	3.89		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	0.85		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	1.68		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	1.53		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	0.85		
	viguetas en vanos:						0.00		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		
		8.00	2.00	3.15	0.15	0.10	0.76		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-encofrado y desencofrado- 1er piso							87.56	M2
	Primer Nivel			L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-encofrado y desencofrado- 2do piso							87.56	M2
				L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vigas-encofrado y desencofrado- 3er piso							87.56	M2
				L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
	EJE B,C,D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	Peso (kg/m)			
	Vigas-acero fy=4200kg/cm2-2do nivel							1480.71	KG
	rec.=4cm								
	ancl.=30cm								
	EJE 1-1								
	dol. Estr. 13 cm								
	acero superior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	empl.=50 cm								
	acero superior baston 1	1.00	1.00	2.40	1/2	0.99	2.38		
	acero inferior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	estribos	1.00	112.00	1.54	3/8	0.56	96.59		
	EJE 2-2								
	acero superior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	acero superior baston 1	1.00	1.00	11.40	1/2	0.99	11.29		
	acero inferior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	acero inferior baston 1	1.00	1.00	6.80	1/2	0.99	6.73		
	estribos	1.00	112.00	1.54	3/8	0.56	96.59		
	EJE 4-4								
	acero superior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	acero superior baston 1	1.00	1.00	11.20	1/2	0.99	11.09		
	acero inferior	1.00	2.00	16.72	5/8	1.56	52.17		
	estribos	1.00	112.00	1.54	3/8	0.56	96.59		
	EJE A,E								
	acero superior	2.00	2.00	11.05	1/2	0.99	43.76		
	acero superior baston 1	2.00	4.00	1.90	1/2	0.99	15.05		
	acero inferior	2.00	2.00	11.05	1/2	0.99	43.76		
	estribos	2.00	60.00	1.24	3/8	0.56	83.33		
	EJE B,C,D								
	acero superior	3.00	2.00	11.05	3/4	2.24	148.51		
	acero superior baston 1	3.00	2.00	5.30	3/4	2.24	71.23		
	acero superior baston 2	3.00	2.00	3.70	5/8	1.56	34.63		
	acero inferior	3.00	2.00	11.05	3/4	2.24	148.51		
	acero inferior baston 1	1.00	2.00	3.60	5/8	1.56	11.23		
	estribos	3.00	65.00	1.74	3/8	0.56	190.01		
	En vanos								
	acero	8.00	2.00	3.15	3/8	0.56	28.22		
		8.00	2.00	3.15	3/8	0.56	28.22		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 2do piso							12.51	M3
	2° NIVEL								
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		
	R.N.E. = 0.0875 m3/m2								

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 3er piso							12.51	M3
	3° NIVEL								
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		
	R.N.E. = 0.0875 m3/m2								

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada-encofrado y desencofrado - 1er piso							143.00	M2
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada-encofrado y desencofrado - 2do piso							143.00	M2
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada-encofrado y desencofrado - 3er piso							143.00	M2
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada ladrillo hueco 15x30x30-2do piso							1193.52	UND
	Vaceado A								
		1.00	2.00	3.60	1.95		14.04		
		1.00	2.00	3.60	8.00		57.60		
		1.00	2.00	3.60	1.95		14.04		
		1.00	2.00	3.60	8.00		57.60		
	R.N.E. = 8.33 lad./m2								

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Losa aligerada ladrillo hueco 15x30x30-3er piso							1193.52	UND
	Vaceado A								
		1.00	2.00	3.60	1.95		14.04		
		1.00	2.00	3.60	8.00		57.60		
		1.00	2.00	3.60	1.95		14.04		
		1.00	2.00	3.60	8.00		57.60		
	R.N.E. = 8.33 lad./m2								

GARGOLAS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Gargolas-concreto fc=175kg/cm2							0.18	M3
	area lateral	1.00	3.00	area=	1.20	0.05	0.18		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Gargolas-encofrado y desencofrado							3.60	M2
	area lateral	1.00	3.00	area=	1.20		3.60		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	peso (kg/m)			
	Gargolas-acero fy=4200kg/cm2							0.73	KG
	acero	1.00	3.00	0.97	1/4	0.25	0.73		

VARIOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Vereda concreto fc=175kg/cm2 e=4" frochado y bruñado							31.60	M2
	Veredas :								
	vereda frontal	1.00	1.00	15.80	2.00		31.60		

4.5.2. Metrados de arquitectura

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.01.01	Muro de ladrillo KK tipo IV cabeza M : 1:1:4 e=1.5 cm							118.68	M2
	Primer nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	Segundo nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		2.90	18.71		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		2.90	18.71		
	Tercer nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		2.90	18.71		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		2.90	18.71		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	Ø Acero	eso (kg/m)			
03.01.05	Alambre N° 8 refuerzo horizontal en muros							378.00	KG
	Primer nivel								
	Primer nivel								
	columnetas	19.00	20.00	0.70	8mm	0.40	106.40		
	Segundo nivel								
	columnetas	19.00	20.00	0.70	8mm	0.40	106.40		
	columnetas parapeto	5.00	6.00	0.70	8mm	1.40	29.40		
	Tercer nivel								
	columnetas	19.00	20.00	0.70	8mm	0.40	106.40		
	columnetas parapeto	5.00	6.00	0.70	8mm	1.40	29.40		

03.02.00 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.02	Tarrajeo en muro interior y exterior							480.24	M2
	Primer nivel								
	EJE A-A	2.00	2.00	3.23		3.40	43.86		
	EJE E-E	2.00	2.00	3.23		3.40	43.86		
	EJE 2-2	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE 4-4	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE C-C	1.00	2.00	7.20		3.40	48.96		
	Segundo nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 2-2	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE C-C	1.00	2.00	7.20		3.40	48.96		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		

	Tercer nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 2-2	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE D-D	1.00	2.00	7.20		3.40	48.96		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.03	Tarrajeo en muros exteriores apartir del 2do nivel							145.80	M2
	Segundo nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		
	Tercer nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.04	Tarrajeo de columnas							374.39	M2
	Columnas - 1er piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.75	30.75		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.75	72.00		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.75	3.75		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.75	21.38		
	Columnas - 2do piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		
	Columnas - 3er piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.05	Tarrajeo de vigas							303.32	M2
	Vigas-encofrado y desencofrado- 1er piso								
				L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
							0.00		
	EJE B,C,D						0.00		
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
							0.00		
	EJE 2,4						0.00		
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
							0.00		
	EJE 1						0.00		
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		
							0.00		
	Vigas-encofrado y desencofrado- 2do piso							0.00	
				L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E						0.00		
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
							0.00		
	EJE B,C,D						0.00		
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
							0.00		
	EJE 2,4						0.00		
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
							0.00		
	EJE 1						0.00		
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		
							0.00		
	Vigas-encofrado y desencofrado- 3 piso							0.00	
				L mayor	L. menor	Long.			
	EJE A Y E						0.00		
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
							0.00		
	EJE B,C,D						0.00		
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
							0.00		
	EJE 2,4						0.00		
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
							0.00		
	EJE 1						0.00		
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.08	Vestidura de derrames (1:5)							303.07	M
	Primer nivel								
	Puerta 1	2.00	1.00	3.80	2.00		15.20		
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Segundo nivel								
	Puerta 1	2.00	1.00	3.80	2.00		15.20		
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Tercer nivel								
	Puerta 1	2.00	1.00	3.80	2.00		15.20		
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.02.10	Bruñas según detalle (1x1 cm)							522.30	M
	Primer nivel								
	columneta	19.00	2.00	3.75			142.50		
	Vigueta Frontal	1.00	1.00	15.80			15.80		
	Vigueta Posterior	1.00	1.00	15.80			15.80		
	Segundo nivel								
	columneta	19.00	2.00	3.75			142.50		
	Vigueta Frontal	1.00	1.00	15.80			15.80		
	Vigueta Posterior	1.00	1.00	15.80			15.80		
	Tercer nivel								
	columneta	19.00	2.00	3.75			142.50		
	Vigueta Frontal	1.00	1.00	15.80			15.80		
	Vigueta Posterior	1.00	1.00	15.80			15.80		

03.03.00 CIELO RASOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.03.01	Cielo raso con mezcla C:A 1:5							143.00	M2
	1° NIVEL								
	Vaceado A								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.03.02	Falso cieloraso con plancha fibrocemento							286.00	M2
	2° NIVEL								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		
	3° NIVEL								
		1.00	2.00	8.00	3.55		56.80		
		1.00	2.00	3.55	2.00		14.20		
		1.00	2.00	8.00	3.60		57.60		
		1.00	2.00	3.60	2.00		14.40		

03.04.00 PISOS Y PAVIMENTOS

03.04.01 CONTRAPISOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.04.01.01	Contrapiso de 40 mm							423.09	M2
	1° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	2° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	Circulacion	4.00	1.00	3.60	2.00		28.80		
	3° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	Circulacion	4.00	1.00	3.60	2.00		28.80		

03.04.02 PISOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.04.02.01	Piso ceramico 30x30 serie color nacional							423.09	M2
	1° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	2° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	Circulacion	4.00	1.00	3.60	2.00		28.80		
	3° NIVEL								
	Aula	1.00	1.00	122.55			122.55		
	Pinto Columna	-1.00	6.00	0.12			-0.72		
	Circulacion	4.00	1.00	3.60	2.00		28.80		

03.05.00 ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS

03.05.02 CONTRAZOCALOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.05.02.01	Contazocalo ceramico 10x30							233.40	M
	Primer nivel								
	Frontal	3.00	1.00	15.80			47.40		
	Lateral	2.00	1.00	8.50			17.00		
	Segundo nivel						0.00		
	Frontal	4.00	1.00	15.80			63.20		
	Lateral	2.00	1.00	10.65			21.30		
	Tercer nivel						0.00		
	Frontal	4.00	1.00	15.80			63.20		
	Lateral	2.00	1.00	10.65			21.30		

03.07.00 CARPINTERIA DE MADERA

03.07.01 PUERTAS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.07.01.01	Puerta de madera (Inc. Cerrajería)							6.00	UNIDAD
	P-01	6.00	1.00				6.00		

03.07.02 VENTANAS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.07.02.01	Ventana cedro c/seguridad							64.37	M2
	Primer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Segundo nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Tercer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		

03.10.00 VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.10.01	Vidrios semidobles importados							692.85	P2
	Primer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Segundo nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Tercer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	0.50	1.00		1.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	1.40	1.55		4.34		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	2.55	1.58		8.06		

03.11.00 PINTURAS

03.11.01 PINTURA EN CIELORASO, VIGAS, COLUMNAS Y PAREDES

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.11.01.01	Pintura latex 2 manos en cieloraso y vigas							732.32	M2
	Vigas- 1er piso								
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
	EJE B, C, D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		
	EJE 2,4								
	V-104	4.00	1.00	2.80	0.25	0.60	16.24		
		4.00	1.00	2.55	0.25	0.60	14.79		
	EJE 1								
	V-104	2.00	1.00	3.55	0.20	0.60	9.94		
	Vigas- 2 piso								
	EJE A Y E								
	VP-101	4.00	1.00	3.23	0.25	0.40	13.55		
	alero	2.00	1.00	2.15	0.25	0.40	4.52		
	EJE B, C, D								
	VP-102	3.00	1.00	7.20	0.30	0.60	32.40		
	alero	3.00	1.00	2.15	0.30	0.60	9.68		

	Segundo nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 2-2	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE C-C	1.00	2.00	7.20		3.40	48.96		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		
	Tercer nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 2-2	4.00	2.00	2.60		1.20	24.96		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE D-D	1.00	2.00	7.20		3.40	48.96		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		
	Columnas								
	Columnas - 1er piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.75	30.75		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.75	72.00		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.75	3.75		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.75	21.38		
	Columnas - 2do piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		
	Columnas - 3er piso			Area					
	C-1	4.00	1.00	2.05		3.30	27.06		
	C-2	6.00	1.00	3.20		3.30	63.36		
	C-3	2.00	1.00	0.50		3.30	3.30		
	CA	19.00	1.00	0.30		3.30	18.81		
	CA-PARAPETO	1.00	5.00	0.65		3.30	10.73		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.11.01.03	Pintura latex 2 manos en muros exteriores apartir del 2do nivel							85.38	M2
	Segundo nivel								
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40	21.93		
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	0.00		
	Tercer nivel						0.00		
	EJE A-A	2.00	1.00	3.23		3.40			
	EJE E-E	2.00	1.00	3.23		3.40			
	EJE 4-4	4.00	1.00	2.60		1.20	12.48		
	EJE 1-1	4.00	1.00	3.60		1.15	16.56		

03.12.00 VARIOS

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.12.03	Junta c/silicona e=1.5cmx2" ventana-madera							203.88	M
	Primer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Segundo nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Tercer nivel								
	Ventana Superior P1	2.00	1.00	1.00	2.00		4.00		
	Ventana Lateral P1	2.00	1.00	2.80	3.10		17.36		
	Ventana Frontal	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		
	Ventana Posterior	2.00	1.00	5.10	3.16		32.23		

ITEM	DESCRIPCION	N° DE ELEM.	N° DE VECES	MEDIDAS			UB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
03.12.05	Junta de dilatacion con espuma plastica+jebe microporos							285.00	M
	Columneta 1 nivel	19.00	2.00	2.50			95.00		
	Columneta 2 nivel	19.00	2.00	2.50			95.00		
	Columneta 3 nivel	19.00	2.00	2.50			95.00		

4.5.3. Metrados de instalaciones eléctricas

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.02	SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)					42.00	PTO
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			8.00	8.00		
	exterior			4.00	4.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			8.00	8.00		
	exterior			4.00	4.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			14.00	14.00		
	exterior			4.00	4.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.06	INTERRUPTOR DE 02 GOLPES					4.00	PTO
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			2.00	2.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			2.00	2.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.07	INTERRUPTOR DE 03 GOLPES					1.00	PTO
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			1.00	1.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.08	INTERRUPTOR DE CONMUTACION O DE TRES VIAS					6.00	PTO
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	exterior			2.00	2.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	exterior			2.00	2.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	exterior			2.00	2.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.09	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA					30.00	PTO
	primer nivel						
	aula 01			6.00	6.00		
	aula 02			6.00	6.00		
	exterior			1.00	1.00		
	segundo nivel						
	aula 06			6.00	6.00		
	aula 07			6.00	6.00		
	exterior			1.00	1.00		
	tercer nivel						
	A.I.P.			4.00	4.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.10	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE ESTABILIZADO					52.00	PTO
	tercer nivel						
	A.I.P.			52.00	52.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	PTO	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.11	SALIDA PARA EQUIPO AA					3.00	PTO
	tercer nivel						
	A.I.P.			3.00	3.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.02.01	SALIDA PARA TV CABLE					9.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			4.00	4.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			4.00	4.00		
	MODULO A.I.P.						
	tercer nivel						
	interior			1.00	1.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.02.02	SALIDA VGA					10.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			4.00	4.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			4.00	4.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			2.00	2.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.02.03	SALIDA DE FUERZA PARA RACK					1.00	UND
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			1.00	1.00		

05.03.00 CANALIZACION Y/O TUBERIAS

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.01.11	TUBERIA PVC-P 35mm					15.40	m
	tercer nivel						
	A.I.P.						
h.AA.=3.00	tableros	TGS-03	TD-01	6.00	6.00		
		TGS-03	TD-02	9.40	9.40		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.03.05	TUBERIA PVC-P 25mm					25.40	m
	tercer nivel						
	A.I.P.						
h.AA.=3.00	aire acondicionado	C-04	AA-01	4.60	4.60		
		C-05	AA-02	8.40	8.40		
		C-06	AA-03	12.40	12.40		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.03.06	TUBERIA PVC-P 20 mm					450.41	m
	primer nivel						
h int.=1.20	AULAS 01 y 02 TGS-03						
h.tom.=0.40	alumbrado exterior	C-02	g	3.60	3.60		
h tab.=1.80		g	g	3.64	3.64		
h c. pase=0.40		g	g	4.10	4.10		
h lum emerg.=3.00		g	g	4.10	4.10		
		g	S3g	3.82	3.82		
		g	S3g	3.82	3.82		
	alumbrado interior	C-01	f	3.70	3.70		
		f	2Se,f	4.30	4.30		
		f	f	3.29	3.29		
		f	e	3.52	3.52		
		e	e	3.29	3.29		
		e	d	3.50	3.50		
		d	d	3.29	3.29		
		d	2Sc,d	4.40	4.40		
		d	c	3.52	3.52		
		c	c	3.29	3.29		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.25	9.25		
		L.E-1	L.E-2	4.80	4.80		
		L.E-2	L.E-3	4.60	4.60		
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.70	2.70		
		T-01	T-02	4.30	4.30		
		T-02	T-03	2.80	2.80		
		T-01	T-04	8.00	8.00		
		C-07	T-05	6.10	6.10		
		C-04	T-01	9.70	9.70		
		T-01	T-02	4.30	4.30		
		T-02	T-03	2.80	2.80		
		T-01	T-04	8.00	8.00		
		C-05	T-05	13.30	13.30		
h int.=1.20	segundo nivel						
h.tom.=0.40	AULAS 06 y 07						
h tab.=1.80	alumbrado exterior	C-02	g	3.60	3.60		
h c. pase=0.40		g	g	3.64	3.64		
		g	g	4.10	4.10		
		g	g	4.10	4.10		
		g	S3g	3.82	3.82		
		g	S3g	3.82	3.82		
	alumbrado interior	C-01	f	3.70	3.70		
		f	2Se,f	4.30	4.30		
		f	f	3.29	3.29		
		f	e	3.52	3.52		
		e	e	3.29	3.29		
		e	d	3.50	3.50		
		d	d	3.29	3.29		
		d	2Sc,d	4.40	4.40		

		d	c	3.52	3.52		
		c	c	3.29	3.29		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.25	9.25		
		L.E-1	L.E-2	4.80	4.80		
		L.E-2	L.E-3	4.60	4.60		
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.70	2.70		
		T-01	T-02	4.30	4.30		
		T-02	T-03	2.80	2.80		
		T-01	T-04	8.00	8.00		
		C-07	T-05	6.10	6.10		
		C-04	T-01	9.70	9.70		
		T-01	T-02	4.30	4.30		
		T-02	T-03	2.80	2.80		
		T-01	T-04	8.00	8.00		
		C-05	T-05	13.30	13.30		
h int.=1.20	tercer nivel						
h.tom.=0.40	A.I.P.						
h tab.=1.80	alumbrado exterior	C-02	e	3.60	3.60		
h c. pase=0.40		e	e	3.64	3.64		
		e	e	4.10	4.10		
		e	e	4.10	4.10		
		e	S3e	3.82	3.82		
		e	S3e	3.82	3.82		
	alumbrado interior	C-01	a	3.50	3.50		
		a	a	1.60	1.60		
		a	a	1.60	1.60		
		a	a	3.30	3.30		
		a	b	1.60	1.60		
		b	b	1.60	1.60		
		b	b	1.60	1.60		
		b	b	3.30	3.30		
		b	c	1.60	1.60		
		c	3Sa,b,c	3.60	3.60		
		c	c	1.60	1.60		
		c	c	3.30	3.30		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	4.60	4.60		
		L.E-1	L.E-2	4.80	4.80		
	tomacorrientes	RACK	TE-01	4.70	4.70		
		CE-1	te-1	19.40	19.40		
		te-1	te-2	7.80	7.80		
		te-1	te-3	4.45	4.45		
		CE-2	pase 1	14.05	14.05		
		pase 1	pase 2	2.50	2.50		
		pase 2	pase 3	2.30	2.30		
		CE-3	pase 4	10.20	10.20		
		pase 4	pase 5	2.50	2.50		
		CE-4	pase 6	8.30	8.30		
		pase 6	pase 7	2.50	2.50		
		CE-5	pase 8	12.37	12.37		
		pase 8	pase 9	2.50	2.50		

		CE-6	pase 10	7.30	7.30		
			pase 10	pase 11	2.50	2.50	
		CE-7	pase 12	4.20	4.20		
			pase 12	pase 13	2.50	2.50	

05.04.00 CAJAS DE PASE

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.04.02	CAJA DE PASE DE 150x150x75mm					26.00	UND
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			26.00	26.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.04.03	CAJA DE PASE DE 250x250x100mm					6.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			2.00	2.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			2.00	2.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			2.00	2.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.04.04	CAJA DE PASE DE 300x300x150mm					18.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			8.00	8.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			8.00	8.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			2.00	2.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.04.06	CAJA DE PASE DE 550x550x250mm					2.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			1.00	1.00		

	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			1.00	1.00		

05.05.00 TABLEROS Y CUCHILLAS (Llaves)

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.05.18	TAB. AUT. TGS-03 1-3x80A;3-3x32A;1-3x20A; 3-2x16A;7-2x20A ITM: 7-2x25A ID					1.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			1.00	1.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.05.19	TAB. AUT. TD-01 1-3x32A; 3-2x16A;7-2x20A ITM; 7-2x25A ID					1.00	UND
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			1.00	1.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.05.20	TAB. AUT. TD-02 1-3x40A; 3-2x16A;5-2x20A ITM: 3-2x25A ID					1.00	UND
	A.I.P.						
	tercer nivel						
	interior			1.00	1.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.05.21	TAB. AUT. TE-01 3-3x40A 400V;3-2x16A;6-2x20A ITM: 7-2x25A ID					1.00	UND
	A.I.P.						
	tercer nivel						
	interior			1.00	1.00		

05.06.00 CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	longitud	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.01	Conductor 2.5mm2 NH-80 (F)					404.33	M
	primer nivel						
h int.=1.20	AULAS 01 y 02 TGS-03						
h.tom.=0.40	alumbrado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
h tab.=1.80		g	g	12.27	12.27		
h c. pase=0.40		g	g	12.27	12.27		
		g	g	12.27	12.27		

		g	S3g	12.81	12.81		
		g	S3g	12.81	12.81		
	alumbrado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	2Se,f	14.25	14.25		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		
		d	2Sc,d	14.55	14.55		
		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	segundo nivel						
	AULAS 06 y 07						
	alumbrado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
		g	g	12.27	12.27		
		g	g	12.27	12.27		
	h tab.=1.80	g	g	12.27	12.27		
	h c. pase=0.40	g	S3g	12.81	12.81		
		g	S3g	12.81	12.81		
	alumbrado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	2Se,f	14.25	14.25		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		
		d	2Sc,d	14.55	14.55		
		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	alumbrado exterior	C-02	e	3.75	3.75		
		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
		e	S3e	12.81	12.81		
		e	S3e	12.81	12.81		
	alumbrado interior	C-01	a	3.65	3.65		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	3.45	3.45		
		a	b	1.75	1.75		
		b	b	1.75	1.75		

		b	b	1.75	1.75		
		b	b	3.45	3.45		
		b	c	1.75	1.75		
		c	3Sa,b,c	16.80	16.80		
		c	c	1.75	1.75		
		c	c	3.45	3.45		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	4.75	4.75		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	longitud	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.02	Conductor 2.5mm2 NH-80 (N)					253.07	M
	primer nivel						
h int.=1.20	AULAS 01 y 02 TGS-03						
h.tom.=0.40	alumbrado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
h tab.=1.80		g	g	12.27	12.27		
h c. pase=0.40		g	g	12.27	12.27		
		g	g	12.27	12.27		
	alumbrado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		
		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	segundo nivel						
	AULAS 06 y 07						
	alumbrado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
		g	g	12.27	12.27		
h c. pase=0.40		g	g	12.27	12.27		
h tab.=1.80		g	g	12.27	12.27		
	alumbrado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		
		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	alumbrado exterior	C-02	e	3.75	3.75		

		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
	aluminado interior	C-01	a	3.65	3.65		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	3.45	3.45		
		a	b	1.75	1.75		
		b	b	1.75	1.75		
		b	b	1.75	1.75		
		b	b	3.45	3.45		
		b	c	1.75	1.75		
		c	c	1.75	1.75		
		c	c	3.45	3.45		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	4.75	4.75		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	longitud	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.03	Conductor 2.5mm2 NH-80/T					253.07	M
	primer nivel						
h int.=1.20	AULAS 01 y 02 TGS-03						
h.tom.=0.40	aluminado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
h tab.=1.80		g	g	12.27	12.27		
h c. pase=0.40		g	g	12.27	12.27		
		g	g	12.27	12.27		
	aluminado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		
		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	segundo nivel						
	AULAS 06 y 07						
	aluminado exterior	C-02	g	3.75	3.75		
		g	g	12.27	12.27		
h c. pase=0.40		g	g	12.27	12.27		
h tab.=1.80		g	g	12.27	12.27		
	aluminado interior	C-01	f	3.85	3.85		
		f	f	3.44	3.44		
		f	e	3.67	3.67		
		e	e	3.44	3.44		
		e	d	3.67	3.67		
		d	d	3.44	3.44		

		d	c	3.67	3.67		
		c	c	3.44	3.44		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	9.40	9.40		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		
		L.E-2	L.E-3	4.75	4.75		
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	alumbrado exterior	C-02	e	3.75	3.75		
		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
		e	e	12.27	12.27		
	alumbrado interior	C-01	a	3.65	3.65		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	1.75	1.75		
		a	a	3.45	3.45		
		a	b	1.75	1.75		
		b	b	1.75	1.75		
		b	b	1.75	1.75		
		b	b	3.45	3.45		
		b	c	1.75	1.75		
		c	c	1.75	1.75		
		c	c	3.45	3.45		
	int. De emergencia	C-03	L.E-1	4.75	4.75		
		L.E-1	L.E-2	4.95	4.95		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	longitud	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.04	Conductor 4mm2 NH-80 (F)					239.62	M
	primer nivel						
	AULAS 01 y 02 TGS-03						
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.85	2.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-07	T-05	6.25	6.25		
		C-04	T-01	9.85	9.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-05	T-05	13.45	13.45		
	segundo nivel					-	
	AULAS 06 y 07					-	
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.85	2.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-07	T-05	6.25	6.25		
		C-04	T-01	9.85	9.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		

		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-05	T-05	13.45	13.45		
	tercer nivel				-		
	A.I.P.				-		
	tomacorrientes	RACK	TE-01	4.85	4.85		
		CE-1	te-1	19.55	19.55		
		te-1	te-2	7.95	7.95		
		te-1	te-3	4.60	4.60		
		CE-2	pase 1	14.20	14.20		
		pase 1	pase 2	2.65	2.65		
		pase 2	pase 3	2.45	2.45		
		CE-3	pase 4	10.35	10.35		
		pase 4	pase 5	2.65	2.65		
		CE-4	pase 6	8.45	8.45		
		pase 6	pase 7	2.65	2.65		
		CE-5	pase 8	12.52	12.52		
		pase 8	pase 9	2.65	2.65		
		CE-6	pase 10	7.45	7.45		
		pase 10	pase 11	2.65	2.65		
		CE-7	pase 12	4.35	4.35		
		pase 12	pase 13	2.65	2.65		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	longitud	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.05	Conductor 4mm2 NH-80 (N)					239.62	M
	primer nivel						
	AULAS 01 y 02 TGS-03						
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.85	2.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-07	T-05	6.25	6.25		
		C-04	T-01	9.85	9.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-05	T-05	13.45	13.45		
	segundo nivel					-	
	AULAS 06 y 07					-	
	tomacorrientes	C-06	T-01	2.85	2.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		
		C-07	T-05	6.25	6.25		
		C-04	T-01	9.85	9.85		
		T-01	T-02	4.45	4.45		
		T-02	T-03	2.95	2.95		
		T-01	T-04	8.15	8.15		

		C-05	T-05	13.45	13.45		
	tercer nivel				-		
	A.I.P.				-		
	tomacorrientes	RACK	TE-01	4.85	4.85		
		CE-1	te-1	19.55	19.55		
		te-1	te-2	7.95	7.95		
		te-1	te-3	4.60	4.60		
		CE-2	pase 1	14.20	14.20		
		pase 1	pase 2	2.65	2.65		
		pase 2	pase 3	2.45	2.45		
		CE-3	pase 4	10.35	10.35		
		pase 4	pase 5	2.65	2.65		
		CE-4	pase 6	8.45	8.45		
		pase 6	pase 7	2.65	2.65		
		CE-5	pase 8	12.52	12.52		
		pase 8	pase 9	2.65	2.65		
		CE-6	pase 10	7.45	7.45		
		pase 10	pase 11	2.65	2.65		
		CE-7	pase 12	4.35	4.35		
		pase 12	pase 13	2.65	2.65		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.07	Conductor 6mm2 NH-80 (F)					41.55	m
	primer nivel						
	tableros	TGS-03	TD-01	6.15	6.15		
		TGS-03	TD-02	9.55	9.55		
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	aire acondicionado	C-04	AA-01	4.75	4.75		
		C-05	AA-02	8.55	8.55		
		C-06	AA-03	12.55	12.55		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.08	Conductor 6mm2 NH-80 (N)					41.55	m
	primer nivel						
	tableros	TGS-03	TD-01	6.15	6.15		
		TGS-03	TD-02	9.55	9.55		
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	aire acondicionado	C-04	AA-01	4.75	4.75		
		C-05	AA-02	8.55	8.55		
		C-06	AA-03	12.55	12.55		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	Long.	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.06.09	Conductor 6mm2 NH-80/T					25.85	m
	tercer nivel						
	A.I.P.						
	aire acondicionado	C-04	AA-01	4.75	4.75		
		C-05	AA-02	8.55	8.55		
		C-06	AA-03	12.55	12.55		

05.07.00 ARTEFACTOS

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.07.01	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP PCO					30.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			8.00	8.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			8.00	8.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			14.00	14.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.07.02	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 1xTL5-14W HFP D8-VH					12.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	exterior			4.00	4.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	exterior			4.00	4.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	exterior			4.00	4.00		

ITEM	DESCRIPCION	DE	A	und	SUB TOTAL	TOTAL	UNIDAD
05.07.05	LAMPARA DE EMERGENCIA OPALUX 2 FAROS 35 W/GIRO 180°- BAT 6V 4 AMP. 220V					8.00	UND
	MODULO AULAS 01 y 02						
	primer nivel						
	interior			2.00	2.00		
	exterior			1.00	1.00		
	MODULO AULAS 06 y 07						
	segundo nivel						
	interior			2.00	2.00		
	exterior			1.00	1.00		
	MODULO A.I.P						
	tercer nivel						
	interior			2.00	2.00		

4.6 Presupuesto general

4.6.1 Presupuesto desagregado

Obra **0102007** .ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE
 Localización **140306** LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE
 Fecha Al **17/06/2020**

Presupuesto base

004	EXPEDIENTE TÉCNICO I.E. N°10167		5,879,116.31
		(CD) S/.	5,879,116.31
	COSTO DIRECTO		5,879,116.31

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	1,738,016.21
MATERIALES	S/.	3,310,491.93
EQUIPOS	S/.	350,084.40
SUBCONTRATOS	S/.	480,523.77
Total descompuesto costo directo	S/.	5,879,116.31

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 17/06/2020

4.6.2. Presupuesto cliente

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
Presupuesto	0102007 .ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE				
Subpresupuesto	004 EXPEDIENTE TÉCNICO I.E. N°10167				
Cliente	S10 S.A.C.			Costo al	17/06/2020
Lugar	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE				
1	EXPEDIENTE TÉCNICO I.E. N°10167				5,693,730.59
1.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				741,372.09
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				741,372.09
1.1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
1.1.1.2	Almacen oficina y caseta de guardiana	glb	1.00	987.00	987.00
1.1.1.3	Cartel de obra 2.40x3.60 m	pza	1.00	1,111.09	1,111.09
1.1.1.4	INSTALACIONES PROVISIONALES				
1.1.1.5	Servicios higiénicos de obra (contenedores)	mes	6.00	13,068.00	78,408.00
1.1.1.6	Energía eléctrica provisional	mes	6.00	420.00	2,520.00
1.1.1.7	Agua para la construcción	glb	1.00	500.00	500.00
1.1.1.8	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				
1.1.1.9	Trazo y replanteo preliminar	m2	6,000.00	1.34	8,040.00
1.1.1.10	Replanteo durante el proceso	m2	1,682.00	1.34	2,253.88
1.1.1.11	SEGURIDAD Y SALUD				
1.1.1.12	Equipos de protección individual	und	30.00	21,485.40	644,562.00
1.1.1.13	Señalización temporal de seguridad	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
1.1.1.14	Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00	1,990.12	1,990.12
1.2	ESTRUCTURAS				2,723,350.44
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				467,043.45
1.2.1.1	EXCAVACIONES				142,917.47
1.2.1.1.1	Excavaciones de cimentaciones	m3	1,774.58	33.69	59,785.60
1.2.1.1.2	Excavación para cisterna	m3	139.20	33.69	4,689.65
1.2.1.1.3	Excavación para sardineles	m3	14.65	33.69	493.56
1.2.1.1.4	Corte masivo de terreno a máquina	m2	8,318.96	9.37	77,948.66
1.2.1.2	RELLENOS				243,720.31
1.2.1.2.1	Relleno manual con material préstamo (arena)	m3	45.44	53.59	2,435.13
1.2.1.2.2	Relleno hormigón de río compactado al 90% P.M.	m3	222.81	118.05	26,302.72
1.2.1.2.3	Relleno afirmado compactado al 95% P.M.	m3	1,922.92	111.80	214,982.46
1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				80,405.67
1.2.1.3.1	Eliminación de material excedente con máquina	m3	6,808.27	11.81	80,405.67
1.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				55,443.24
1.2.2.1	Falso piso mezcla 1:8 e=4"	m2	1,691.89	32.77	55,443.24
1.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,985,019.37
1.2.3.1	CIMENTOS REFORZADOS				281,321.25
1.2.3.1.1	Cimientos reforzados concreto f _c =280kg/cm ²	m3	569.18	410.34	233,557.32
1.2.3.1.2	Cimientos reforzados acero f _y =4200kg/cm ²	kg	12,602.62	3.79	47,763.93
1.2.3.2	VIGA DE CIMENTACION				142,252.18
1.2.3.2.1	Vigas de cimentación-concreto f _c =280kg/cm ²	m3	105.64	410.34	43,348.32
1.2.3.2.2	Vigas de cimentación-encofrado y desencofrado	m2	429.01	43.87	18,820.67
1.2.3.2.3	Vigas de cimentación-acero f _y =4200kg/cm ²	kg	21,130.13	3.79	80,083.19

1.2.3.3	SOBRECIMIENTO REFORZADO				101,480.41
1.2.3.3.1	Sobrecimiento reforzado-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	129.00	379.61	48,969.69
1.2.3.3.2	Sobrecimiento reforzado-encofrado y desencofrado	m2	1,360.77	26.59	36,182.87
1.2.3.3.3	Sobrecimiento reforzado-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	4,308.14	3.79	16,327.85
1.2.3.4	COLUMNAS				535,696.13
1.2.3.4.1	Columnas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 1er piso	m3	187.78	446.89	83,917.00
1.2.3.4.2	Columnas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 2do piso	m3	126.24	496.82	62,718.56
1.2.3.4.3	Columnas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 3er piso	m3	34.68	496.82	17,229.72
1.2.3.4.4	Columnas-encofrado y desencofrado - 1er piso	m2	1,907.18	37.97	72,415.62
1.2.3.4.5	Columnas-encofrado y desencofrado - 2do piso	m2	1,211.99	37.97	46,019.26
1.2.3.4.6	Columnas-encofrado y desencofrado - 3er piso	m2	266.64	37.97	10,124.32
1.2.3.4.7	Columnas-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ - 1er piso	kg	40,249.41	3.79	152,545.26
1.2.3.4.8	Columnas-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ - 2do piso	kg	19,199.86	3.79	72,767.47
1.2.3.4.9	Columnas-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ - 3er piso	kg	4,738.50	3.79	17,958.92
1.2.3.5	VIGAS				437,351.21
1.2.3.5.1	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 1er piso	m3	172.33	391.99	67,551.64
1.2.3.5.2	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 2do piso	m3	123.13	409.46	50,416.81
1.2.3.5.3	Vigas-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 3er piso	m3	29.57	409.46	12,107.73
1.2.3.5.4	Vigas-encofrado y desencofrado-1er piso	m2	1,782.62	50.69	90,361.01
1.2.3.5.5	Vigas-encofrado y desencofrado-2do piso	m2	1,352.63	50.69	68,564.81
1.2.3.5.6	Vigas-encofrado y desencofrado-3er piso	m2	256.36	50.69	12,994.89
1.2.3.5.7	Vigas-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ -1er piso	kg	19,330.69	3.79	73,263.32
1.2.3.5.8	Vigas-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ -2do nivel	kg	13,237.79	3.79	50,171.22
1.2.3.5.9	Vigas-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ -3er piso	kg	3,145.06	3.79	11,919.78
1.2.3.6	LOSAS				407,014.20
1.2.3.6.1	Losa aligerada-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 1er piso	m3	175.81	417.51	73,402.43
1.2.3.6.2	Losa aligerada-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 2do piso	m3	118.76	421.31	50,034.78
1.2.3.6.3	Losa aligerada-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - 3er piso	m3	27.98	421.31	11,788.25
1.2.3.6.4	Losa aligerada-encofrado y desencofrado-1er piso	m2	1,786.97	31.12	55,610.51
1.2.3.6.5	Losa aligerada-encofrado y desencofrado - 2do piso	m2	1,135.03	31.12	35,322.13
1.2.3.6.6	Losa aligerada-encofrado y desencofrado - 3er piso	m2	319.82	31.12	9,952.80
1.2.3.6.7	Losa aligerada-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ -1er piso	kg	10,837.74	3.79	41,075.03
1.2.3.6.8	Losa aligerada-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ - 2do piso	kg	7,774.23	3.79	29,464.33
1.2.3.6.9	Losa aligerada-acero $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ - 3er piso	kg	2,012.40	3.79	7,627.00
1.2.3.6.0	Losa aligerada-ladrillo hueco 15x30x30-1er piso	und	14,899.45	3.43	51,105.11
1.2.3.6.1	Losa aligerada-ladrillo hueco 15x30x30-2do piso	und	9,468.79	3.43	32,477.95
1.2.3.6.2	Losa aligerada-ladrillo hueco 15x30x30-3er piso	und	2,668.77	3.43	9,153.88
1.2.3.7	ESCALERA				17,180.31
1.2.3.7.1	Escalera-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	30.20	417.51	12,608.80
1.2.3.7.2	Escalera-encofrado y desencofrado	m2	22.00	31.12	684.64
1.2.3.7.3	Escalera-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	1,025.56	3.79	3,886.87
1.2.3.8	GARGOLAS				5,039.76
1.2.3.8.1	Gargolas-concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$	m3	3.84	397.92	1,528.01
1.2.3.8.2	Gargolas-encofrado y desencofrado	m2	76.80	44.96	3,452.93
1.2.3.8.3	Gargolas-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	15.52	3.79	58.82
1.2.3.9	CISTERNA				28,710.83
1.2.3.9.1	Cisterna-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	30.51	417.51	12,738.23
1.2.3.9.2	Cisterna-encofrado y desencofrado	m2	141.16	31.12	4,392.90
1.2.3.9.3	Cisterna-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	3,055.33	3.79	11,579.70
1.2.3.0	TANQUE ELEVADO				28,973.09
1.2.3.0.1	Tanque elevado-concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	25.47	417.51	10,633.98
1.2.3.0.2	Tanque elevado-acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	2,803.45	3.79	10,625.08
1.2.3.0.3	Tanque elevado-encofrado y desencofrado	m2	247.88	31.12	7,714.03

1.2.4	OTROS				215,844.38
1.2.4.1	Suministro y colocación de adoquín gris 0.1x0.2x0.04(inc. Cama de arena)	m2	210.00	37.72	7,921.20
1.2.4.2	Vereda concreto f _c =175kg/cm ² e=4" frotachado y bruñado	m2	410.90	54.58	22,426.92
1.2.4.3	Sardinell Concreto 175 kg/cm ²	m3	14.65	395.91	5,800.08
1.2.4.4	Sardinell Encofrado y Desencofrado	m2	45.77	41.57	1,902.66
1.2.4.5	Junta de dilatacion relleno con mortero asfaltico e=1"	m	156.95	6.32	991.92
1.2.4.6	Piso de cemento frotachado y bruñado E=0.15m	m2	2,045.15	77.54	158,580.93
1.2.4.7	Colocación Piedra Over TM=4"	m2	765.15	8.13	6,220.67
1.2.4.8	Caseta de vigilancia pre fabricada	und	2.00	6,000.00	12,000.00
1.3	ARQUITECTURA				1,696,390.42
1.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				309,444.69
1.3.1.1	Acero 1/4" refuerzo horizontal en muros	kg	3,063.76	2.72	8,333.43
1.3.1.2	Muro de ladrillo KK tipo IV soga M : 1:1:4 e=1.5 cm	m2	2,378.12	71.28	169,512.39
1.3.1.3	Muro ladrillo pandereta de soga mezc. 1:5, P/tarrajea	m2	2,272.08	57.92	131,598.87
1.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				360,237.84
1.3.2.1	Tarrajeo en muro interior y exterior	m2	5,756.70	18.56	106,844.35
1.3.2.2	Tarrajeo en muros exteriores apartir del 2do nivel	m2	1,619.91	25.21	40,837.93
1.3.2.3	Tarrajeo de columnas	m2	3,247.53	30.21	98,107.88
1.3.2.4	Tarrajeo de vigas	m2	2,309.49	35.95	83,026.17
1.3.2.5	Vestidura de Derrames	m	1,656.36	11.21	18,567.80
1.3.2.6	Bruñas según detalle (1x1 cm)	m	4,298.90	2.99	12,853.71
1.3.3	CIELORASOS				71,441.53
1.3.3.1	Cielo raso con mezcla C:A 1:5	m2	2,445.79	29.21	71,441.53
1.3.4	PISOS Y PAVIMENTOS				282,585.64
1.3.4.1	Falso cieloraso con planchas de fibrocemento	m2	2,665.10	38.02	101,327.10
1.3.4.2	Contrapiso de 40 mm	m2	2,163.94	23.84	51,588.33
1.3.4.3	Piso ceramico 30x30 serie color nacional	m2	3,220.02	40.27	129,670.21
1.3.5	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				19,000.04
1.3.5.1	Contazocalo ceramico 10x30	m	2,194.00	8.66	19,000.04
1.3.6	CARPINTERIA DE MADERA				141,828.22
1.3.6.1	Puerta de madera Inc. cerrajería	und	79.00	600.00	47,400.00
1.3.6.2	Ventana cedro c/seguridad	m2	523.38	180.42	94,428.22
1.3.7	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				22,693.98
1.3.7.1	Vidrios semidobles importados	p2	5,612.10	3.22	18,070.96
1.3.7.2	Pasamano de tubo F°G° de 2" en escalera	m	65.38	70.71	4,623.02
1.3.8	PINTURA				101,333.32
1.3.8.1	Pintura latex 2 manos en cieloraso y vigas	m2	5,488.44	5.99	32,875.76
1.3.8.2	Pintura latex 2 manos en muros y columnas	m2	10,644.91	5.38	57,269.62
1.3.8.3	Pintura latex 2 manos en muros exteriores apartir del 2do nivel	m2	1,867.77	5.99	11,187.94
1.3.9	VARIOS 1				60,705.56
1.3.9.1	Junta c/silicona e=1.5cmx2" ventana-madera	m	1,444.85	2.44	3,525.43
1.3.9.2	Junta de dilatacion con espuma plastica+jebe microporos	m	2,890.00	16.23	46,904.70
1.3.9.3	Tapa junta metalica en pisos	m	64.50	24.45	1,577.03
1.3.9.4	Preparacion de terreno para sembrio de grass	m2	655.00	1.35	884.25
1.3.9.5	Sembrado de grass con fertilizantes	m2	655.00	11.93	7,814.15

1.3.0	EQUIPAMIENTO MOBILIARIO				327,119.60
1.3.0.1	MODULO 1	glb	1.00	88,695.70	88,695.70
1.3.0.2	MODULO 2	glb	1.00	40,134.00	40,134.00
1.3.0.3	MODULO 3	glb	1.00	29,136.30	29,136.30
1.3.0.4	MODULO 7	glb	1.00	2,016.20	2,016.20
1.3.0.5	MODULO 8	glb	1.00	3,955.60	3,955.60
1.3.0.6	MODULO 12	glb	1.00	40,134.00	40,134.00
1.3.0.7	MODULO 13	glb	1.00	40,134.00	40,134.00
1.3.0.8	MODULO 14	glb	1.00	12,138.30	12,138.30
1.3.0.9	MODULO 18	glb	1.00	2,016.20	2,016.20
1.3.0.0	MODULO 19	glb	1.00	3,955.60	3,955.60
1.3.0.1	MODULO 20	glb	1.00	64,803.70	64,803.70
1.4	INSTALACIONES ELECTRICAS				362,445.11
1.4.1	SALIDA PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES				32,474.84
1.4.1.1	SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	400.00	74.61	29,844.00
1.4.1.2	INTERRUPTOR DE 01 GOLPE	pto	45.00	14.70	661.50
1.4.1.3	POZO PUESTA A TIERRA	und	1.00	692.42	692.42
1.4.1.4	INTERRUPTOR DE 03 GOLPES	pto	2.00	14.49	28.98
1.4.1.5	SALIDA DE FUERZA PARA ELECTROBOMBA	pto	2.00	18.30	36.60
1.4.1.6	INTERRUPTOR DE 02 GOLPES	pto	39.00	11.86	462.54
1.4.1.7	INTERRUPTOR DE CONMUTACION O DE TRES VIAS	pto	48.00	15.60	748.80
1.4.2	SALIDA PARA COMUNICACION Y SEÑALES				35,780.13
1.4.2.1	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA	pto	338.00	79.16	26,756.08
1.4.2.2	SALIDA COMUNICACIONES (TV,VGA,INTERNET)	pto	133.00	67.85	9,024.05
1.4.3	CANALIZACION Y/O TUBERIAS				53,747.87
1.4.3.1	TUBERIA PVC-P 100mm	m	379.98	12.68	4,818.15
1.4.3.2	TUBERIA PVC-P 80mm	m	50.90	11.72	596.55
1.4.3.3	TUBERIA PVC-P 50mm	m	334.66	11.31	3,785.00
1.4.3.4	TUBERIA PVC-P 40mm	m	37.70	10.90	410.93
1.4.3.5	TUBERIA PVC-P 25mm	m	179.10	12.78	2,288.90
1.4.3.6	TUBERIA PVC-P 20 mm	m	4,301.06	9.66	41,548.24
1.4.3.7	TUBERIA PVC-P 35mm	m	19.20	15.63	300.10
1.4.4	CAJAS DE PASE				7,136.18
1.4.4.1	CAJA DE PASE DE 150x150x75mm	und	50.00	41.01	2,050.50
1.4.4.2	CAJA DE PASE DE 100x100x55mm	und	5.00	39.31	196.55
1.4.4.3	CAJA DE PASE DE 250x250x100mm	und	27.00	42.01	1,134.27
1.4.4.4	CAJA DE PASE DE 300x300x150mm	und	30.00	43.01	1,290.30
1.4.4.5	CAJA DE PASE DE 550x550x250mm	und	56.00	44.01	2,464.56
1.4.5	TABLEROS Y CUCHILLAS (LLAVES)				79,365.98
1.4.5.1	TAB. AUT. TGS-03 1-3x80A;3-3x32A;1-3x20A; 3-2x16A;7-2x20A ITM; 7-2x25A ID	und	6.00	2,059.09	12,354.54
1.4.5.2	TAB. AUT. TD-01 1-3x32A; 3-2x16A;7-2x20A ITM; 7-2x25A ID	und	6.00	1,856.59	11,139.54
1.4.5.3	TAB. AUT. TD-02 1-3x40A; 3-2x16A;5-2x20A ITM; 3-2x25A ID	und	6.00	1,055.07	6,330.42
1.4.5.4	TAB. AUT. TG 1-3x1200A; 1-3x40A;1-3x50A;3-3x80A;3-3x100A;1-3x150A	und	6.00	2,059.09	12,354.54
1.4.5.5	TAB. AUT. TE-01 3-3x40A 400V;3-2x16A;6-2x20A ITM; 7-2x25A ID	und	6.00	1,924.08	11,544.48
1.4.5.6	Conductor 2.5mm2 NH-80 (F)	m	3,914.88	6.55	25,642.46

1.4.5.4	TAB. AUT. TG 1-3x1200A; 1-3x40A; 1-3x50A; 3-3x80A; 3-3x100A; 1-3x150A	und	6.00	2,059.09	12,354.54
1.4.5.5	TAB. AUT. TE-01 3-3x40A 400V; 3-2x16A; 6-2x20A ITM; 7-2x25A ID	und	6.00	1,924.08	11,544.48
1.4.5.6	Conductor 2.5mm2 NH-80 (F)	m	3,914.88	6.55	25,642.46
1.4.6	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS				101,478.86
1.4.6.1	Conductor 2.5mm2 NH-80 (N)	m	2,541.54	6.55	16,647.09
1.4.6.2	Conductor 2.5mm2 NH-80/T	m	4,746.31	6.55	31,088.33
1.4.6.3	Conductor 6mm2 NH-80 (N)	m	112.80	21.54	2,429.71
1.4.6.4	Conductor 4mm2 NH-80 (N)	m	2,378.62	9.86	23,453.19
1.4.6.5	Conductor 4mm2 NH-80 (F)	m	2,392.62	9.86	23,591.23
1.4.6.6	Conductor 6mm2 NH-80 (F)	m	112.80	21.54	2,429.71
1.4.6.7	Conductor 4mm2 NH-80/T	m	83.35	9.86	821.83
1.4.6.8	Conductor 6mm2 NH-80/T	m	47.25	21.54	1,017.77
1.4.7	ARTEFACTOS				52,461.25
1.4.7.1	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP PCO	und	202.00	117.35	23,704.70
1.4.7.2	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 1xTL5-14W HFP D8-VH	und	147.00	90.25	13,266.75
1.4.7.3	ART. T/PLASTICO C/LAMP. FLUORESC. CIRCULAR 20 W	und	40.00	90.25	3,610.00
1.4.7.4	ART. T/PLASTICO CUADRADO C/LAMP. FLUORESC. CIRCULAR 32 W	und	23.00	90.25	2,075.75
1.4.7.5	BOMBA DE AGUA DE USO DOMESTICO DE 2HP	und	2.00	179.98	359.96
1.4.7.6	BOMBA SUMERGIBLO 4.5HP	und	1.00	261.98	261.98
1.4.7.7	REFLECTORES 250W	und	29.00	107.63	3,121.27
1.4.7.8	LAMPARA DE EMERGENCIA OPALUX 2 FAROS 35 W/GIRO 180°-BAT. 6V- 4 AMP.- 220V	und	68.00	89.13	6,060.84
1.5	INSTALACIONES SANITARIAS				269,187.13
1.5.1	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA				20,625.80
1.5.1.1	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS	gib	1.00	20,625.80	20,625.80
1.5.2	SISTEMA DE AGUA FRÍA				51,569.11
1.5.2.1	REDES DE DISTRIBUCION				
1.5.2.2	TUBERIA PVC PARA AGUA FRIA CLASE 10 C/ ROSCA 1/2"	m	285.00	10.51	2,995.35
1.5.2.3	TUBERIA PVC PARA AGUA FRIA CLASE 10 C/ ROSCA 3/4"	m	16.00	11.23	179.68
1.5.2.4	TUBERIA PVC PARA AGUA FRIA CLASE 10 C/ ROSCA 1 1/4"	m	32.00	13.08	418.56
1.5.2.5	TUBERIA PVC PARA AGUA FRIA CLASE 10 C/ ROSCA 1"	m	36.00	12.42	447.12
1.5.2.6	TUBERIA PVC PARA AGUA FRIA CLASE 10 C/ ROSCA 1 1/2"	m	276.00	14.04	3,875.04
1.5.2.7	ACCESORIOS DE REDES				
1.5.2.8	ACCESORIOS DE REDES PVC AGUA FRIA C/ ROSCA	gib	1.00	2,639.60	2,639.60
1.5.2.9	VALVULAS				
1.5.2.0	VALVULAS (ESFERICAS Y CHECK) DE BRONCE DE AGUA FRÍA	und	60.00	78.61	4,716.60
1.5.2.1	VALVULAS (ESFERICAS Y CHECK) DE BRONCE DE AGUA FRÍA	und	2.00	42.61	85.22
1.5.2.2	SISTEMA CONTRA INCENDIOS				
1.5.2.3	ASTM A53 TUBERÍA CONTRA INCENDIO	m	276.00	81.20	22,411.20
1.5.2.4	GABINETE CONTRA INCENDIO TIPO II / CON VIDRIO, DE 0.80m x 0.80m x 0.20m	und	8.00	1,588.03	12,704.24
1.5.2.5	PRUEBAS HIDRAULICAS				
1.5.3.1	PRUEBA HIDRAULICA DE AGUA FRIA	gib	1.00	1,096.50	1,096.50
1.5.3	DESAGUE Y VENTILACION				27,411.90
1.5.3.2	REDES COLECTORAS				
1.5.3.3	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE D=2"	m	260.00	18.41	4,786.60
1.5.3.4	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE D=4"	m	352.00	26.28	9,250.56
1.5.3.5	REDES DE DERIVACIÓN				
1.5.3.6	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE D=4"	m	64.50	26.28	1,695.06
1.5.3.7	TUBERIA DE PVC UNION FLEXIBLE DN 110mm	m	46.00	22.84	1,050.64
1.5.3.8	CAMA DE APOYO P/TUBERÍA CON ARENA E=0.10m	m	110.50	8.03	887.32
1.5.3.9	ACCESORIOS DE REDES				
1.5.3.0	ACCESORIOS DE REDES PVC DESAGUE	gib	1.00	2,685.20	2,685.20
1.5.3.1	ADITAMIENTOS VARIOS				
1.5.3.2	ADITAMENTOS VARIOS (SUMIDEROS Y REGISTROS) DE BRONCE	gib	1.00	1,884.80	1,884.80
1.5.3.3	SOMBRERO DE VENTILACIÓN PVC 2"	und	44.00	8.05	354.20

1.5.5	DRENAJE PLUVIAL				
1.5.6	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE DESAGUE	gib	1.00	984.57	984.57
1.5.7	CAJA DE REGISTRO DRENAJE PLUVIAL 30x60x130 cm	und	13.00	282.24	3,669.12
1.5.8	RECOLECTOR DRENAJE PLUVIAL DETALLE 1 30x60x130 cm	und	33.00	432.32	14,266.56
1.5.9	ACCESORIOS DE REDES DRENAJE PLUVIAL	gib	1.00	56.40	56.40
1.5.0	VARIOS 2				
1.5.1	EXCAVACION PARA TUBERÍA	m3	28.18	33.69	949.38
1.5.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	42.27	11.81	499.21
1.5.3	FILTRO IMA-AS EN LINEA PARA ALTAS CONCENTRACIONES DE ARSÉNICO	gib	1.00	142,029.00	142,029.00
1.6	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				85,954.32

Costo Directo	5,879,116.31
Gastos Generales (8.98%)	527,872.90
Utilidades(8%)	470,329.30
Sub Total	6,877,318.51
IGV(18%)	1,237,917.33
TOTAL	8,115,235.84

SON : CINCO MILLONES OCHOCIENTOS SETENTINUEVE MIL CIENTO DIECISEIS Y 31/100 NUEVOS SOLES

4.6.3. Lista de insumos

S10

Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Obra	0102007	.ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE			
Subpresupuesto	004	EXPEDIENTE TÉCNICO I.E. N°10167			
Fecha	17/06/2020				
Lugar	140306	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	5,455.5115	17.89	97,599.10
0101010003	OPERARIO	hh	48,316.7318	16.18	781,764.72
0101010004	OFICIAL	hh	21,283.8278	13.88	295,419.53
0101010005	PEON	hh	42,681.3035	12.52	534,369.92
0101010007	OPERARIO JARDINERO	hh	2.0000	20.00	40.00
0101010008	PEON JARDINERO	hh	2.0000	18.50	37.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	102.1706	17.48	1,785.94
0103010013	ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL	mes	6.0000	3,000.00	18,000.00
0103010014	ASISTENTE DE IMPACTO AMBIENTAL: ASUNTOS SOCIALES	mes	6.0000	1,500.00	9,000.00
					1,738,016.21
MATERIALES					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	54.9325	11.76	646.01
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	2,200.1643	3.59	7,898.59
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	8,638.6052	4.61	39,823.97
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	177,722.2995	2.39	424,756.30
02040600010017	FIERRO LISO 1/2"	m	1,397.4246	3.66	5,114.57
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3",4"	kg	2,542.6368	4.02	10,221.40
0204180010	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.22x2.44mx6mm	pln	2,265.3350	23.86	54,050.89
0204180011	PLANCHA DE ACERO LAC 1/4" 4'x8' (6.0mm)	pza	3.5475	37.00	131.26
02050400010010	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20mm	und	4.0000	0.34	1.36
02050700020032	TUBERIA PVC C-10 C/ ROSCA DE 1/2" x 5 m	und	57.0000	17.90	1,020.30
02050700020033	TUBERIA PVC C-10 C/ ROSCA DE 3/4" x 5 m	und	3.2000	21.10	67.52
02050700020034	TUBERIA PVC C-10 C/ ROSCA DE 1" x 5 m	und	7.2000	26.60	191.52
02050700020035	TUBERIA PVC C-10 C/ ROSCA DE 1 1/4" x 5 m	und	6.4000	29.20	186.88
02050700020036	TUBERIA PVC C-10 C/ ROSCA DE 1 1/2" x 5 m	und	55.2000	33.70	1,860.24
02050700020037	TUBERIA DE PVC UNION FLEXIBLE 110 ISO 4435	m	365.1597	18.85	6,883.26
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und	84.0000	1.50	126.00
02050900020002	CODO PVC SAP C/R 3/4" X 90°	und	8.0000	4.00	32.00
02050900020003	CODO PVC-SAP C/R 1" X 90°	und	8.0000	6.50	52.00
02050900020004	CODO PVC-SAP C/R 1 1/4" X 90°	und	32.0000	11.00	352.00
02050900020007	CODO PVC-SAP C/R 1 1/2" X 90°	und	101.0000	15.00	1,515.00
02051100020005	TEE PVC-SAP C/R 1 1/2"	und	4.0000	18.00	72.00
02051100030040	TEE SMPLE PVC-SAP C/R 3/4" A 1/2"	und	8.0000	16.00	128.00
02051600010014	CURVA PVC-SAP DE 90° DN 20mm	und	2.0000	1.29	2.58
02051700010014	CURVA PVC-p (elet) 20mm	und	3,231.6251	2.53	8,176.01
02051700010015	CURVA PVC-p (elet) 35mm	und	2.1120	9.94	20.99
02051700010016	CURVA PVC-p (elet) 25mm	und	19.7010	4.98	98.11
02051700010017	CURVA PVC-p (elet) 40mm	und	4.1470	0.20	0.83
02051700010018	CURVA PVC-p (elet) 50mm	und	36.8126	0.30	11.04
02051700010019	CURVA PVC-p (elet) 80mm	und	5.5990	0.40	2.24
02051700010020	CURVA PVC-p (elet) 100mm	und	41.7978	1.20	50.16
02052300010043	REDUCCION PVC SAP C-10 R 3/4" A 1/2"	und	18.0000	2.50	45.00
02052300010044	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1" A 3/4"	und	10.0000	5.00	50.00
02052300010045	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1 1/2" A 1"	und	5.0000	6.90	34.50
02052300010046	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1" A 1/2"	und	3.0000	7.50	22.50
02052300010047	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1 1/2" A 1 1/4"	und	8.0000	24.70	197.60
02052300010048	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1" A 3/4"	und	2.0000	6.50	13.00
02052300010049	REDUCCION PVC S/P DE 4" A 2"	und	52.0000	11.90	618.80

02060100010020	TUBERIA PVC DESAGUE SAL 2" x 3 m	und	86.6580	9.46	819.78
02060100010021	TUBERIA PVC DESAGUE SAL 4" x 3 m	und	138.8197	19.80	2,748.63
02060300010001	UNION PVC-SAL DE 2"	und	86.6580	0.81	70.19
02060300010003	UNION PVC-SAL DE 4"	und	138.8194	4.22	585.82
0206030003	UNION PVC AGUA C/ ROSCA 1/2"	und	57.0000	1.30	74.10
0206030004	UNION PVC AGUA C/ ROSCA 3/4"	und	3.2000	1.70	5.44
0206030005	UNION PVC AGUA C/ ROSCA 1"	und	7.2000	2.10	15.12
0206030006	UNION PVC AGUA C/ ROSCA 1 1/4"	und	6.4000	2.80	17.92
0206030007	UNION PVC AGUA C/ ROSCA 1 1/2"	und	55.2000	3.10	171.12
02061100010003	YEE DOBLE PVC-SAL DE 4"	und	16.0000	25.90	414.40
02061600010001	SOMBRETO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	und	44.0000	2.71	119.24
02061600010003	SOMBRETO DE VENTILACION PVC-SAL DE 4"	und	24.0000	3.81	91.44
02061700010010	YEE PVC SAL 2" x 2"	und	20.0000	9.00	180.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	696.8371	120.63	84,059.46
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	92.0700	35.00	3,222.45
02070200010001	ARENA FINA	m3	421.4916	35.00	14,752.21
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	777.7486	38.50	29,943.32
0207030001	HORMIGON	m3	1,403.8007	60.00	84,228.04
0207030002	AFIRMADO	m3	2,403.6500	55.00	132,200.75
02070500010003	TIERRA DE CERNIDA	m3	1.5000	38.32	57.48
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	6.4372	6.00	38.62
0207070002	AGUA	m3	539.7372	4.00	2,158.95
0207070003	AGUA	glb	1.0000	500.00	500.00
0210040001	TECNOPOP	pln	12.7147	9.28	117.99
0210050003	LÁMINA GEOTEXTIL SINTÉTICA	m2	500.0000	4.50	2,250.00
02100900010002	ANILLOS UNION FLEXIBLE PARA PVC O 110 mm	und	60.8600	4.57	278.13
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	19,386.5629	24.80	480,786.76
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	16.5000	17.54	289.41
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 20 kg	bol	728.9274	6.41	4,672.42
0213050001	PORCELANA	kg	34.4458	5.58	192.21
02150100010010	PRUEBA HIDRAULICA DE AGUA FRIA	m	645.0000	1.70	1,096.50
02150100010011	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE DESAGUE	m	887.0000	1.11	984.57
02150200010004	CODO PVC SAL 4" x 90°	und	80.0000	13.00	1,040.00
02150200010005	CODO PVC SAL 2" x 90°	und	144.0000	3.00	432.00
0215020005	CODO 90° UF 110mm	und	8.0000	6.00	48.00
0215020006	CACHIMBA 110x110mm	und	1.0000	8.40	8.40
02160100040005	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und	28,388.8605	3.06	86,869.91
02160100080008	LADRILLO PANDERETA 9X11X23 cm	mll	109.0598	674.58	73,569.56
02160200070005	LADRILLO KK MACIZO TIPO IV 24x13x09 CM	und	92,746.6800	1.05	97,384.01
0216020010	GRASS BLOCK	m2	45.8500	14.40	660.24
0216020011	FOSFATO DIAMONIACO	kg	13.1000	12.60	165.06
02160600010001	ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.10X0.20X0.04 m.	m2	220.5000	2.10	463.05
0219110002	BUZON DE SUGERENCIAS	und	1.0000	250.00	250.00
0219160002	CAJA DE CONCRETO C/TAPA	und	1.0000	86.42	86.42
0222080017	PEGAMENTO PARA CERAMICO 25KG	bol	665.9449	11.25	7,491.88
0222080019	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT)	gal	27.6575	50.47	1,395.87
0222080020	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und	15.3128	21.61	330.91
0222090005	PEGAMENTO EN BASE A CAUCHO SINTETICO Y RESINAS	gal	72.2500	66.22	4,784.40
0222100001	SILICONA	und	115.5880	12.58	1,454.10
0222110001	COLA SINTETICA	gal	26.1690	24.91	651.87
0222120001	LUBRICANTE PARA TUBERIAS	gal	0.3580	31.89	11.42
0222140003	BARNIZ DESMOLDEADOR	gal	0.4000	40.25	16.10
0225020133	CERAMICA 30x30 C/CLARO	m2	230.3700	23.43	5,397.57
0225020135	CERAMICA ANTIDESLIZANTE 0.30X0.30M	m2	3,381.0210	23.43	79,217.32
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	69,996.5287	2.61	182,690.94
0231020001	MADERA CEDRO	p2	11,167.0517	5.22	58,292.01
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	3.0000	17.08	51.24
0238010002	LIJA PARA FIERRO	plg	19.6140	1.51	29.62
0238010005	LIJA PARA MADERA	und	3,896.3168	1.14	4,441.80
0240010001	PINTURA LATEX	gal	792.0493	22.02	17,440.93
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1.1825	56.00	66.22
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1.0068	89.40	90.01
0240080012	THINNER	gal	0.5230	13.45	7.03
0240150002	SELLADOR	gal	630.0393	17.26	10,874.48
0241020002	CINTA AISLANTE	m	606.0244	0.41	248.47

0241030002	CINTA TEFLON	rl	11.2700	0.80	9.02
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2	5,892.7050	3.07	18,090.60
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	34.0000	12.00	408.00
02461200030003	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	und	52.0000	28.40	1,476.80
02470100020004	LAVATORIO ACQUABELL (TREBOL)	und	48.0000	39.90	1,915.20
0247020001	INODORO	und	36.0000	360.00	12,960.00
0247070001	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	und	4.0000	259.00	1,036.00
0247110001	URINARIO	und	12.0000	179.90	2,158.80
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	m	13.0760	17.01	222.42
02490100010015	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m	65.3800	20.93	1,368.40
0249050002	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 20mm	und	3,109.5433	1.07	3,327.21
0249050003	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 35mm	und	6.3994	4.26	27.26
0249050004	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 25mm	und	59.6940	1.72	102.67
0249050005	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 40mm	und	12.5654	0.90	11.31
0249050006	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 50mm	und	111.5422	1.20	133.85
0249050007	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 80mm	und	16.9650	1.50	25.45
0249050008	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT) 100mm	und	126.6473	2.00	253.29
02500100020002	TARUGO 2" Y 1.5 cm	und	258.0000	0.90	232.20
0251030002	TORNILLO DE FIJACION 2" C/TARUGOS DE PLASTICO	und	258.0000	2.50	645.00
0253020001	VALVULA CHECK 1/2"	und	60.0000	74.90	4,494.00
0253080001	VALVULA DE PIE DE 1"	und	2.0000	38.90	77.80
0254010002	MANGUERA 1 1/2" X 15m INCLUYE: VALVULA ANGULAR 1 1/2 CON SISTEMA DE REDUCCION DE PRESION APROBADA Y LISTADA", RACK POR	und	8.0000	1,441.72	11,533.76
0254030003	MANGUERA 100m -3/4"	und	4.0000	362.00	1,448.00
0256020002	GRIFO DE RIEGO	und	2.0000	23.90	47.80
0256030001	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA	und	12.0000	209.00	2,508.00
02580700010002	GABINETE CONTRA INCENDIO TIPO II	und	8.0000	142.60	1,140.80
0261000003	LAMPARA DE EMERGENCIA OPALUX 2 FAROS 35 W/GIRO 180°- BAT. 6V- 4 AMP.- 220V	und	68.0000	67.90	4,617.20
0262030004	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	186.0000	180.00	33,480.00
02620400010017	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X20A	und	192.0000	48.41	9,294.72
02620400010018	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 20 A	und	12.0000	50.00	600.00
02620400010019	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 40 A	und	24.0000	50.30	1,207.20
0262040002	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X80A	und	12.0000	82.50	990.00
0262040003	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X32A	und	42.0000	35.00	1,470.00
0262040004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	90.0000	30.50	2,745.00
02620500010003	INTERRUPTOR 2 GOLPE TIPO TICINO	und	99.0000	7.36	728.64
02620500010004	INTERRUPTOR 3 GOLPE TIPO TICINO	und	2.0000	9.99	19.98
02620500010005	INTERRUPTOR 1 GOLPE TIPO TICINO	und	45.0000	10.20	459.00
02621200010015	INTERRUPTOR DE CONMUTACION 1ERA CALIDAD	und	48.0000	11.10	532.80
0262130002	TOMACORRIENTE DOBLE C/LINEA DE TIERRA	und	338.0000	18.37	6,209.06
02621400010025	PLACA SALIDA PARA TV	und	133.0000	13.98	1,859.34
02670100010004	CASCO TIPO JOCKEY AZUL	und	3,000.0000	19.40	58,200.00
0267020009	LENTES DE PROTECCIÓN	und	3,000.0000	4.14	12,420.00
0267030009	TAPONES AUDITIVOS	par	3,000.0000	2.56	7,680.00
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	10,800.0000	10.00	108,000.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	4,500.0000	11.76	52,920.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	900.0000	16.94	15,246.00
0267070001	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	4,500.0000	50.40	226,800.00
0267080001	ARNES CON UN ANILLO	und	900.0000	122.40	110,160.00
02670800030007	LINEA DE VIDA	und	900.0000	59.04	53,136.00
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	2.0000	711.86	1,423.72
0267100004	CAMILLA RIGIDA DE MADERA	und	2.0000	141.60	283.20
0267100005	BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales)	und	3.0000	350.00	1,050.00
0267100012	Camilla Examen Medico Divan Reclinable	und	2.0000	350.00	700.00
02671100160005	SEÑALIZACION PREVENTIVAS	und	4.0000	500.00	2,000.00
02671100160006	SEÑALIZACION INFORMATIVA 1.00 X 2.20 m	und	2.0000	500.00	1,000.00
0268120002	CAJA DE PASE DE 150x150x75mm	und	50.0000	8.20	410.00
0268120003	CAJA DE PASE DE 250x250x100mm	und	27.0000	9.20	248.40
0268120004	CAJA DE PASE DE 300x300x150mm	und	30.0000	10.20	306.00
0268120005	CAJA DE PASE DE 550x550x250mm	und	56.0000	11.20	627.20
0268120006	CAJA DE PASE DE 100x100x55mm	und	5.0000	6.50	32.50
02682400010013	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 4"x2 1/8"	und	2.0000	0.68	1.36
02682400010014	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO OCTOGONAL 4"x2 1/8"	und	0.5000	0.77	0.39

0268270002	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 30x60 cm	und	137.0000	40.78	5,586.86
02682900010058	CAJA GALVANIZADA RECT. PESADA 4"X2"X2 1/4"	und	458.0000	1.61	737.38
02682900010059	CAJA GALVANIZADA OCTOGONAL PESADA 4"	und	480.0000	1.61	772.80
0270010292	CONDUCTOR NH-70(1x2.5mm2)	m	11,132.0000	0.89	9,907.48
0270010293	Conductor 2.5mm2 NH-80 (F)	m	8,025.5040	0.89	7,142.70
0270010294	Conductor 2.5mm2 NH-80 (N)	m	5,210.1570	0.89	4,637.04
0270010295	Conductor 2.5mm2 NH-80/T	m	9,729.9355	0.89	8,659.64
0270010296	Conductor 4mm2 NH-80 (F)	m	4,904.8710	2.50	12,262.18
0270010297	Conductor 4mm2 NH-80 (N)	m	4,876.1710	2.50	12,190.43
0270010298	Conductor 4mm2 NH-80/T	m	170.8675	2.50	427.17
0270010299	Conductor 6mm2 NH-80 (F)	m	231.2400	8.20	1,896.17
0270010300	Conductor 6mm2 NH-80 (N)	m	231.2400	8.20	1,896.17
0270010301	Conductor 6mm2 NH-80/T	m	96.8625	8.20	794.27
0270010302	CABLE 1x16mm2 COBRE DESNUDO	m	1.0000	3.43	3.43
0270110201	REFLECTOR	und	29.0000	86.40	2,505.60
0270110325	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP PCO	und	202.0000	72.10	14,564.20
0270110326	SOPORTE S-2 SUSP. C/2 VARILLAS 1m	und	412.0000	23.81	9,809.72
0270110327	ARTEF. FLUORESCENTE TCS460 1xTL5-14W HFP D8-VH	und	210.0000	45.00	9,450.00
0271050141	PERNO 1/4" x7" CON TUERCA	und	10.0000	4.02	40.20
0272010089	TUBO PVC-P(ELECT) 20mm 3M	m	26,758.8334	0.61	16,322.89
0272010090	TUBO PVC-P(ELECT) 35mm 3M	m	19.2000	3.04	58.37
0272010091	TUBO PVC-P(ELECT) 25mm 3M	m	179.1000	1.58	282.98
0272010092	CONECTOR	und	1.0000	5.22	5.22
0272010093	TUBO PVC SAP DN 20mm	m	8.0000	2.10	16.80
0272010094	TUBO PVC-P(ELECT) 40mm 3M	m	37.7000	0.50	18.85
0272010095	TUBO PVC-P(ELECT) 50mm 3M	m	334.6600	0.80	267.73
0272010096	TUBO PVC-P(ELECT) 80mm 3M	m	50.9000	1.10	55.99
0272010097	TUBO PVC-P(ELECT) 100mm 3M	m	379.9800	1.80	683.96
0272040042	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und	1.0000	83.15	83.15
02720400450002	DOSIS QUIMICA THOR GEL DE 5 kg	und	2.0000	84.19	168.38
0272040053	ELECTRODO TIPO 6011-CELLOCORD	kg	3.9228	12.61	49.47
02900100010003	AFICHE A3	und	30.0000	1.50	45.00
02902100030011	JEBE MICROPOROSO 1"X1cm	und	78.0300	261.86	20,432.94
02902300040003	ESPUMA PLASTICA DURA A/DENSIDAD 2x1m E=2"	pln	182.0700	37.08	6,751.16
02902400010028	COMPUTADORA (INC. ACCESORIOS)	und	66.0000	1,500.00	99,000.00
0290250002	ESCRITORIO	und	72.0000	289.00	20,808.00
02902500040001	MESA DE MADERA	und	24.0000	450.00	10,800.00
02902500040002	MESA PUPITRE	und	317.0000	200.00	63,400.00
02902500040003	MESA DE MADERA P/ COMEDOR	und	0.0000	250.00	0.00
02902500050001	PIZARRA ACRILICA	und	27.0000	700.00	18,900.00
0290250006	SILLAS - BANCOS	und	42.0000	119.00	4,998.00
02902500060001	SILLA DE MADERA	und	634.0000	91.00	57,694.00
02902500060002	SILLA GIRATORIA	und	66.0000	89.90	5,933.40
02902500060003	Silla fija Estambul Negra	und	250.0000	99.90	24,975.00
02902500060004	Silla fija para visitas Negra	und	88.0000	89.90	7,911.20
0290250009	MESA DE GRANITO PARA LABORATORIO	und	3.0000	4,000.00	12,000.00
0291020003	ASERRIN	m3	3.9300	14.40	56.59
0291020004	UREA	bol	65.5000	69.49	4,551.60
0291020005	BOMBA DE AGUA 2HP	und	2.0000	168.00	336.00
0291020006	BOMBA SUMERGIBLO 4.5HP	und	1.0000	250.00	250.00
0292010001	CORDEL	m	1,459.5800	0.18	262.72

3,310,491.93

EQUIPOS

0301000011	TEODOLITO	hm	102.1706	10.96	1,119.79
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			48,783.65
0301100008	PLANCHA COMPACTADORA VIBRAT. 4.0 HP	hm	121.8165	15.00	1,827.25
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 110-125HP	hm	137.0108	118.20	16,194.68
03011600020004	MINI CARGADOR	hm	122.5213	150.00	18,378.20
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	2.0000	160.00	320.00

0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	332.7584	171.86	57,187.86
0301190003	RODILLO CHUPETERO WACKER NEUSON	hm	245.2570	120.00	29,430.84
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	5.0000	1,400.00	7,000.00
0301220010	CAMION VOLQUETE 4x2, 140/210 HP, 6M3	hm	548.0432	104.20	57,106.10
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1,049.9628	4.71	4,945.32
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1,099.1490	6.20	6,814.72
0301290004	VIBROAPISONADOR	hm	245.2570	70.00	17,167.99
03013500010002	CONTENEDOR DE OFICINAS	mes	6.0000	400.00	2,400.00
03013500010006	CONTENEDOR DE INODOROS Y LAVATORIOS	día	180.0000	435.60	78,408.00
0301350005	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und	12.0000	250.00	3,000.00

350,084.40

SUBCONTRATOS

0400010001	SC MANO DE OBRA	glb	1.0000	700.00	700.00
04000100010016	SC M. DE O. ASTM A53 TUBERÍA CONTRA INCENDIO	m	276.0000	81.11	22,385.56
0400010002	Mallas, cercos temporales barreras	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
0402010003	SC MONITOREO DE CALIDAD DEL RUIDO	und	6.0000	900.00	5,400.00
0402010004	SC MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	und	2.0000	1,500.00	3,000.00
0402010005	SC MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	und	1.0000	2,500.00	2,500.00
0403030001	SC ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES	m3	50.0000	25.00	1,250.00
0404020003	SC CONCRETO PREMEZCLADO FC=280KF/CM2	m3	681.7500	308.92	210,606.21
0406020002	SC ESTRUCTURA METALICA	kg	132.0000	78.00	10,296.00
04100100010001	SC PUERTA DE MADERA P-01	und	79.0000	600.00	47,400.00
0410010010	SC CARPINTERIA DE MADERA	glb	1.0000	287.00	287.00
0415010015	SC FILTRO IMA-AS PARA ARSENICO Y METALES PESADOS (2000KG)	und	2.0000	71,014.50	142,029.00
0415040055	SC SERVICIO DE CAMION CISTERNA	mes	6.0000	2,500.00	15,000.00
0419020032	SC CASETA DE VIGILANCIA PRE FABRICADA	und	2.0000	6,000.00	12,000.00
04230900010005	SC CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	mes	6.0000	420.00	2,520.00
0425020012	SC ENCUESTAS DE OPINIONES	und	1.0000	150.00	150.00

480,523.77

Total SI. 5,879,116.31

4.6.4. Gastos Generales

GASTOS GENERALES

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA I.E. N°10167 LOS POSITOS DEL C.P. LOS POSITOS, DISTRITO DE MORROPE-LAMBAYEQUE-LAMBAYEQUE

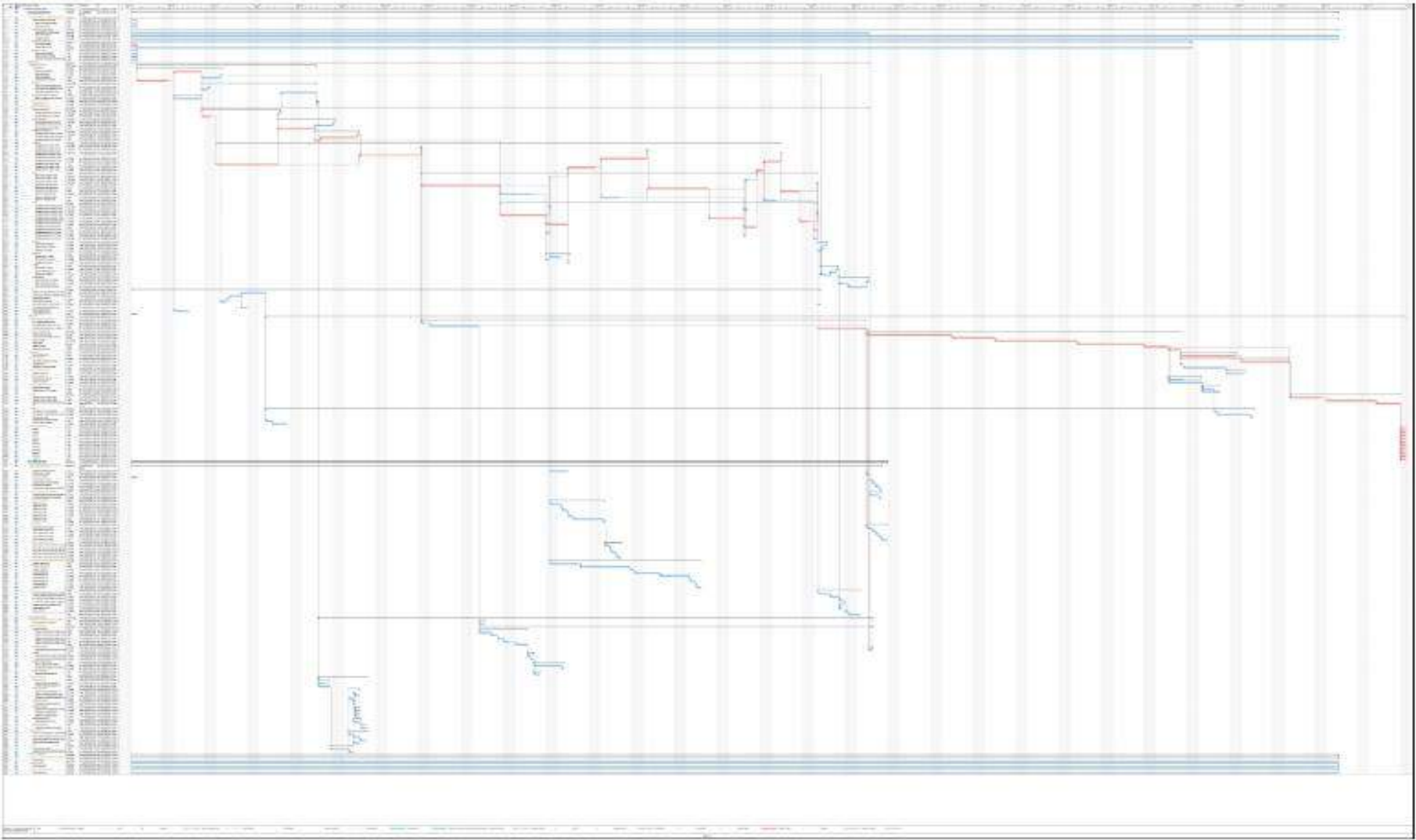
Presupuesto

Costo Directo

S/5,879,116.31

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Nº de Meses	Costo Unitario	Incidencia	TOTAL
(A) GASTOS GENERALES FIJOS							112,592.90
A.01.	GASTO FIJOS						22,592.90
	Ensayo de Compresión de Testigos	und	188.00	1.00	50.00	9,400.00	
	Ensayo de Densidad de Campo p/rellenos	und	54.00	1.00	35.00	1,890.00	
	Ploteo de planos	glb	3.00	1.00	500.00	1,500.00	
	Copias	glb	1.00	1.00	500.00	300.00	
	Cuaderno de Obra y Legalizacion	glb	1.00	1.00	62.90	62.90	
	Casco , Chaleco y Zapatos de Seguridad (Staff)	glb	1.00	1.00	5,800.00	5,800.00	
	Articulos de Limpieza (escoba, recogedor, etc)	glb	1.00	1.00	400.00	400.00	
	Equipo de Bombeo (Electrobomba, manguera, llave te	glb	10.00	1.00	300.00	3,000.00	
	Wincha	glb	10.00	1.00	24.00	240.00	
A.02.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN						90,000.00
	MOB. Y DESMOB DE EQUIPOS Y MATERIALES	vez	10.00	6.00	1,500.00	90,000.00	
B) GASTOS GENERALES VARIABLES							415,280.00
B.01.	GASTOS DE ADMINISTRACION DE OBRA						415,280.00
	Ing. Residente	Mes	1.00	6.00	12,000.00	1.00	72,000.00
	Ing. Producción	Mes	1.00	6.00	8,000.00	1.00	48,000.00
	Ing. Calidad	Mes	1.00	6.00	8,000.00	1.00	48,000.00
	Ing. Oficina Técnica	Mes	1.00	6.00	8,000.00	1.00	48,000.00
	Prevencionsita de Riesgos	Mes	1.00	6.00	6,000.00	1.00	36,000.00
	Vigilante	Mes	4.00	6.00	3,000.00	1.00	72,000.00
	Almacenero	Mes	2.00	6.00	3,000.00	1.00	36,000.00
	Equipo de cómputo	Mes	5.00	6.00	310.00	1.00	9,300.00
	Camioneta pick up + gasolina	Mes	1.00	6.00	480.00	1.00	2,880.00
	Agua potable para personal	Mes	1.00	6.00	200.00	1.00	1,200.00
	Prueba EMO	Glb	100.00	1.00	395.00	1.00	39,500.00
	Pago de servicios (energía eléctrica, agua, desagüe)	Mes	1.00	6.00	400.00	1.00	2,400.00
TOTAL DE GASTOS GENERALES							(8.98 % CD) 527,872.90

4.7 Cronograma general



4.8 Cálculo instalaciones sanitarias

MEMORIA DE CALCULO: INSTALACIONES SANITARIAS																																							
1. PROBABLE CONSUMO DE AGUA																																							
1.1. CONSUMO PROMEDIO DIARIO																																							
DOTACIÓN																																							
<u>Datos para la calculo de dotacion:</u>																																							
N° de aulas	=	22																																					
N° Alumnado por aulas	=	28																																					
Total de alumnado	=	616																																					
<u>Personal Administrativo</u>																																							
N° Docentes	=	22																																					
Personal Administrativo	=	10																																					
<u>Dotacion x m2</u>																																							
Cocina	=	66 m2																																					
Area verde	=	616 m2																																					
DOTACION POR PERSONAL:																																							
	# person	dotacion																																					
Total de alumnado	616	50 l/d	=	30800	(no residente)																																		
N° Docentes	22	50 l/d	=	1100	(no residente)																																		
Personal Administrativo	10	50 l/d	=	500	(no residente)																																		
DOTACION X M2:																																							
	m2	dotacion																																					
Cocina	66	1500 l/d	=	1500																																			
Area verde	616	2 l/d	=	1232																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de local educacional</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alumnado y personal no residente.</td> <td>50 L por persona.</td> </tr> <tr> <td>Alumnado y personal residente.</td> <td>200 L por persona.</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo de local educacional	Dotación diaria	Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.	Alumnado y personal residente.	200 L por persona.																												
Tipo de local educacional	Dotación diaria																																						
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.																																						
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.																																						
Consumo Diario Total = 35132																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Area total del lote en m²</th> <th>Dotación L/d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Hasta 200</td><td>1500</td></tr> <tr><td>201 a 300</td><td>1700</td></tr> <tr><td>301 a 400</td><td>1900</td></tr> <tr><td>401 a 500</td><td>2100</td></tr> <tr><td>501 a 600</td><td>2200</td></tr> <tr><td>601 a 700</td><td>2300</td></tr> <tr><td>701 a 800</td><td>2400</td></tr> <tr><td>801 a 900</td><td>2500</td></tr> <tr><td>901 a 1000</td><td>2600</td></tr> <tr><td>1001 a 1200</td><td>2800</td></tr> <tr><td>1201 a 1400</td><td>3000</td></tr> <tr><td>1401 a 1700</td><td>3400</td></tr> <tr><td>1701 a 2000</td><td>3800</td></tr> <tr><td>2001 a 2500</td><td>4500</td></tr> <tr><td>2501 a 3000</td><td>5000</td></tr> <tr><td>Mayores de 3000</td><td>5000 más 100 L/d por cada 100 m² de superficie adicional.</td></tr> </tbody> </table>						Area total del lote en m²	Dotación L/d	Hasta 200	1500	201 a 300	1700	301 a 400	1900	401 a 500	2100	501 a 600	2200	601 a 700	2300	701 a 800	2400	801 a 900	2500	901 a 1000	2600	1001 a 1200	2800	1201 a 1400	3000	1401 a 1700	3400	1701 a 2000	3800	2001 a 2500	4500	2501 a 3000	5000	Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m² de superficie adicional.
Area total del lote en m²	Dotación L/d																																						
Hasta 200	1500																																						
201 a 300	1700																																						
301 a 400	1900																																						
401 a 500	2100																																						
501 a 600	2200																																						
601 a 700	2300																																						
701 a 800	2400																																						
801 a 900	2500																																						
901 a 1000	2600																																						
1001 a 1200	2800																																						
1201 a 1400	3000																																						
1401 a 1700	3400																																						
1701 a 2000	3800																																						
2001 a 2500	4500																																						
2501 a 3000	5000																																						
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m² de superficie adicional.																																						
1.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN																																							
CISTERNA																																							
VOL. DE CISTERNA = 3/4 x CONSUMO DIARIO TOTAL																																							
VOL. DE CISTERNA =				26.35	M3																																		
Asumiremos una Cisterna de CONCRETO ARMADO de :				51	M3																																		
TANQUE ELEVADO																																							
VOL. DE TANQUE = 1/3 x DOTACION DIARIA																																							
VOL. DE TANQUE =				11.71	M3																																		
Asumiremos un Tanque Elevado de Polietileno de :				12	M3																																		

DIMENSIONADO DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO							
CISTERNA	VOL CIST.	LARGO	ANCHO	ALT	BL. NORMA	H. TOTAL	H ASUMIDA
	51	4.6	4.6	2.4	0.5	2.9	2.9
TANQUE ELEVADO	VOL TE.	LARGO	ANCHO	ALT	BL. NORMA	H. TOTAL	H ASUMIDA
	12	3	3	2.4	0.5	2.9	2.9

1.3. MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

El sistema de abastecimiento de Agua Potable más adecuado para la construcción de la edificación, será con el Sistema Indirecto Cisterna, Tanque Elevado y su correspondiente Equipo de Bombeo. La distribución de agua a los servicios será por presurización desde el referido tanque.

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

Anexo N° 2

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)

Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebedero	Simple	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Se tomará en cuenta:		TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
Inodoro	5 U.H.	Inodoro	40	5	200
Lavadero	3 U.H.	Lavadero	2	3	6
Ducha	4 U.H.	Ducha	12	4	48
Urinario	5 U.H.	Urinario	12	5	60
Lavatorio	2 U.H.	Lavatorio	54	2	108
				TOTAL U.H. :	422

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANG UE	VALVU LA		TANG UE	VALVU LA		TANG UE	VALVU LA		TANG UE	VALVU LA
3	0.12	-	36	0.85	1.67	130	1.91	2.80	380	3.67	4.46
4	0.16	-	38	0.88	1.70	140	1.98	2.85	390	3.83	4.60
5	0.23	0.90	40	0.91	1.74	150	2.06	2.95	400	3.97	4.72
6	0.25	0.94	42	0.95	1.78	160	2.14	3.04	420	4.12	4.84
7	0.28	0.97	44	1.00	1.82	170	2.22	3.12	440	4.27	4.96
8	0.29	1.00	46	1.03	1.84	180	2.29	3.20	460	4.42	5.08
9	0.32	1.03	48	1.09	1.92	190	2.37	3.25	480	4.57	5.20
10	0.43	1.06	50	1.13	1.97	200	2.45	3.36	500	4.71	5.31
12	0.38	1.12	55	1.19	2.04	210	2.53	3.44	550	5.02	5.57
14	0.42	1.17	60	1.25	2.11	220	2.60	3.51	600	5.34	5.83
16	0.46	1.22	65	1.31	2.17	230	2.65	3.58	650	5.85	6.09
18	0.50	1.27	70	1.36	2.23	240	2.75	3.65	700	5.95	6.35
20	0.54	1.33	75	1.41	2.29	250	2.84	3.71	750	6.20	6.61
22	0.58	1.37	80	1.45	2.35	260	2.91	3.79	800	6.60	6.84
24	0.61	1.42	85	1.50	2.40	270	2.99	3.87	850	6.91	7.11
26	0.67	1.45	90	1.56	2.45	280	3.07	3.94	900	7.22	7.36
28	0.71	1.51	95	1.62	2.50	290	3.15	4.04	950	7.53	7.61
30	0.75	1.55	100	1.67	2.55	300	3.32	4.12	1000	7.85	7.85
32	0.79	1.59	110	1.75	2.60	320	3.37	4.24	1100	8.27	-
34	0.82	1.63	120	1.83	2.72	340	3.52	4.35	1200	8.70	-

Interpolando Valores:

N° de Unidades	Gasto Probable
420	4.12
422	x
440	4.27

$$\frac{440 - 420}{422 - 420} = \frac{4.27 - 4.12}{x - 4.12}$$

$$\frac{20}{2} = \frac{0.15}{x - 4.12}$$

$$X = 4.14$$

$$Q_{mds} = 4.14 \text{ L/s}$$

1.4 EQUIPO DE BOMBEO**Caudal de bombeo**

Caudal de agua necesario para llenar el Tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en lt/s.

$$Q_{llenado} = V_{tanque} / \text{Tiempo de llenado}$$

Volumen tanque elevado	=	12000	L/s
Tiempo de llenado	=	2 h	(según R.N.E.)
Qllenado =		1.67	lts/s

Entonces el Qbombeo será igual a: $Q_b = Q_{mds} + Q_{II} = Q_{mds} + (Vol. \text{ Tanq. Elev.} / 2 \text{ Hrs})$

$Q_{mds} = 4.14 \text{ lts/s}$
 $Q_{llenado} = 1.67 \text{ lts/s}$

$Q_b = 4.2 \text{ lts/s} = 0.004 \text{ m}^3/\text{seg}$

Cálculo de Altura del Tanque Elevado

PUNTO	TRAMO	COTA PISO	ALTURA APARATO	PRESION SALIDA	HF(m)	LINEA GRADIENTE
1		0.65	1.8	4		6.45
2	1-2				0.76	7.21
3	2-3				0.63	7.85
4	3-4				1.42	9.27
5	4-5				1.87	11.14
6	5-6				1.40	12.54
7	6-7				3.53	16.07
						17.00

Calculo de Altura dinámica Total (H.D.T.)

altura de succion 3.3 m
 altura de tanque elevado 21 m
 Altura Vertical (Hv) 24 m
 Presion mínima de salida en T.E. 2 m

SUCCIÓN 2"	0.0635	IMPULSIÓN 1 1/2"	0.0508
Valv.pie y can.	1 13.8	Valvula Chek	1 4.32
codo de 90°"	1 2.05	Valvula Compuerta	1 0.33
(Leq.) =	15.9	Codo de 90°	3 4.65
		(Leq.) =	9.3

Veronesse-Datei		Hazen Williams	
Hf T Succion	0.43	Hf T Succion	0.43
Hf T Impulsion	0.73	Hf T Impulsion	0.74

$H_f \text{ Total} = H_f \text{ T Succion} + H_f \text{ T Impulsion} = 1.16$

$H.D.T. = H_v + H_f + P_m$

$H.D.T. = 24.3 + 1.16 + 2$

$H.D.T. = 27 \text{ m}$

Potencia del equipo de bombeo en HP

$$POT. \text{ DE BOMBA} = (Q_{bomba} \times H.D.T.) / (75 \times E)$$

$Q_{bomba} = 4.2 \text{ lts/s}$
 $H.D.T. = 27 \text{ m}$
 $E = 60 \%$

Pot. Bomb: 2.56
Se adopta 1.5 HP
2 Bombas de 1.5HP

ESPECIFIC. TEC. BOMBA	
Q_b (lps)	4.20 lts/s
HDT(m)	27.46 m
Potencia HP	2 HP
DN succion	2"
DN impulsion	1 1/2 "
Velocida(RPM)	3400 RPM
Voltaje (V)	220
Frecuencia(Hz)	60

DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN Y ALIMENTADORES

Se asumirá un Caudal Promedio que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E. Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

DIÁMETRO (mm)	Velocidad máxima (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00

Caudales de acuerdo a diámetros:

Cálculo de pérdidas de carga típico de los alimentador

El método de Hazen-Williams es válido solamente para el agua que fluye en las temperaturas ordinarias (5 °C - 25 °C). La fórmula es sencilla y su cálculo es simple debido a que el coeficiente de rugosidad "C" no es función de la velocidad ni del diámetro de la tubería. Es útil en el cálculo de pérdidas de carga en tuberías para redes de distribución de diversos materiales, especialmente de fundición y acero:

$$h = 10.674 * [Q]^{1.852} / [C^{1.852} * D^{4.871}] * L$$

En donde:

- h: pérdida de carga o de energía (m)
- Q: caudal (m³/s)
- C: coeficiente de rugosidad (adimensional)
- D: diámetro interno de la tubería (m)
- L: longitud de la tubería (m)

COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS PARA ALGUNOS MATERIALES			
MATERIAL	C	MATERIAL	C
Acero cemento	140	Hierro galvanizado	120
Ladrón	130-140	Vidrio	140
Ladrillo de cemento	100	Plomo	130-140
Hierro fundido, nuevo	130	Plástico (PVC, PVC)	140-150
Hierro fundido, 20 años de edad	107-115	Tubería los nuevos	140
Hierro fundido, 25 años de edad	88-100	Acero nuevo	140-150
Hierro fundido, 30 años de edad	75-90	Aluminio	120
Hierro fundido, 40 años de edad	64-85	Acero estaleo	150
Concreto	130-140	Lata	120
Cable	130-140	Hidraico	120
Hierro alabé	120	Burmeño	120-140

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y SUCCIÓN

Se determina en función del Qb, en pulgadas según el IS.010 Anexo N°5, diámetros de las tuberías de impulsión.

Para la tubería de succión se toma el diámetro inmediatamente superior al de la tubería de impulsión.

ANEXO N° 5**DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO**

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0.50	20 (3/4")
Hasta 1.00	25 (1")
Hasta 1.60	32 (1 1/4")
Hasta 3.00	40 (1 1/2")
Hasta 5.00	50 (2")
Hasta 8.00	65 (2 1/2")
Hasta 15.00	75 (3")
Hasta 25.00	100 (4")

Para, 4.2 lts/s

Se obtiene:

Diámetro de impulsión : 2"

Diám. Rebose en Cisterna: 4"

Diámetro de succión : 2 1/2"

Diámetro de Rebose

Capacidad del depósito (L)	Diámetro del tubo de rebose
Hasta 5000	50 mm (2")
5001 a 6000	65 mm (2 1/2")
6001 a 12000	75 mm (3")
12001 a 20000	90 mm (3 1/2")
20001 a 30000	100 mm (4")
Mayor de 30000	150 mm (6")

DESAGUE Y VENTILACIÓN (IS. 010 - 6.0)

Los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe, se han determinado de acuerdo al número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones de las cajas de registros se han obtenido de acuerdo a la profundidad de cada uno de ellos (según IS. 010 - 6.2).

Unidades de descarga

TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
Inodoro	40	5	200
Lavadero	2	3	6
Ducha	12	4	48
Urinario	12	5	60
Lavatorio	54	2	108
		TOTAL U.H. :	422

RED DE DESAGUE LINEA COLECTORA									
	Ind. Tanq	Lavatorio	Urinario	Ducha	Lav	Sum	Total	Acum	Ø (")
	5	2	5	3	3	8			
SS.HH. NIÑOS y DISCAPCITADOS 1 NIVEL	3	6	3			3	66	66	4
SS.HH. NIÑOS y DISCAPCITADOS 2 NIVEL	3	6	3			3	66	132	4
SS.HH. NIÑAS y DISCAPCITADOS 1 NIVEL	6	6				3	66	198	6
SS.HH. NIÑAS y DISCAPCITADOS 2 NIVEL	6	6				3	66	264	6
VESTIDORES VARONES				3		1	17	281	6
VESTIDORES NIÑAS				3		1	17	298	6
COCINA					1	1	11	309	6
TOPICO		1				1	10	319	6
ADMINISTRACIÓN	2	2				1	22	341	6
TOTAL DE DESCARGAS EN COLECTOR N°1							341		
CONEXIÓN PROYECTADA N° 1									6"

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS CONDUCTOS HORIZONTALES DE DESAGUE Y A LAS MONTANTES

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desague (")	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 1/4")	1	2	2	1
40 (1 1/2")	3	4	8	2
50 (2")	8	10	24	8
65 (2 1/2")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	100	240	500	90
125 (5")	300	540	1100	200
150 (6")	620	960	1000	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5600	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

(*) No se incluye los ramales del colector del edificio.

NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE GASTO EN MONTANTES

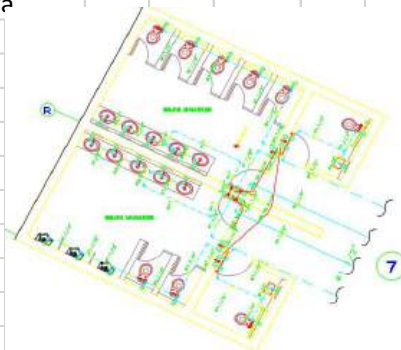
EL colector de desgraga principal, que se conecta con la red publica, de diametro de 6" tiene un numero maximo de Unidades de descarga de 620, pero nuestro calculo tenemos 422 Unidades de Descarga, por lo tanto el diametro escogido es el correcto.

NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE GASTO EN CONDUCTORES HORIZONTALES MODULO BAÑOS

Se escoge el ambiente com mas unidades de descarga

Primer piso

APARATO	N°	U.D.	U.H.
Inodoro	6	5	30
Lavadero	0	3	0
Ducha	0	4	0
Urinario	0	5	0
Lavatorio	6	2	12
TOTAL U.H. :			42



CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA EN EL ALIMENTADOR N° 1																			
Tra mo	UG	Qms l/seg	Long m	Diametro		Vel. m/s	N° de Accesorios				L. Eq Accs (m)				Lon T m	hf m	hf m		
				plg	m		Codo	Tee	Reduc	Valv	Codo	Tee	Reduc	Valv					
A-B	25	0.64	11.4	1 1/2	0.038	0.56	5	3		2	7.8	9.3		0.2	29	0.28	0.30		
D-E	7	0.28	4.92	1 1/2	0.038	0.25	4	1		1	6.2	3.1		0.1	14	0.03	0.03		
C-B	10	0.34	3.05	1	0.025	0.67	4	3	1	1	4.1	6.1	0.2	0.1	14	0.3	0.32		
H-G	10	0.34	3.1	1	0.025	0.67	4	3	1	1	4.1	6.1	0.2	0.1	14	0.3	0.32		
I-J	7	0.28	4.9	1 1/2	0.038	0.25	4	1		1	6.2	3.1		0.1	14	0.03	0.03		
F-G	25	0.64	11	1 1/2	0.038	0.56	5	3		2	7.8	9.3		0.2	28	0.28	0.30		
168																		2.45	2.64
Tra mo	UG	Qms l/seg	Long m	Diametro		Vel. m/s	N° de Accesorios				L. Eq Accs (m)				Lon T m	hf m	hf m		
				plg	m		Codo	Tee	Reduc	Valv	Codo	Tee	Reduc	Valv					
-	7	0.28	4.6	1 1/4	0.032	0.35	3	1		1	3.9	2.6		0.1	11	0.06	0.06		
-	7	0.28	4.6	1 1/4	0.032	0.35	3	1		1	3.9	2.6		0.1	11	0.06	0.06		
14																		0.12	0.13
Tra mo	UG	Qms l/seg	Long m	Diametro		Vel. m/s	N° de Accesorios				L. Eq Accs (m)				Lon T m	hf m	hf m		
				plg	m		Codo	Tee	Reduc	Valv	Codo	Tee	Reduc	Valv					
-	9	0.32	7.35	1 1/4	0.032	0.4	1	2		1	1.3	5.2		0.1	14	0.09	0.10		
-	9	0.32	7.35	1 1/4	0.032	0.4	1	2		1	1.3	5.2		0.1	14	0.09	0.10		
18																		0.19	0.20



4.9 Cálculo instalaciones eléctricas

4.9.1 Máxima demanda general

Pasos	Regla	Descripción	Potencia Instalada (W)	Factor de Demanda	Maxima Demanda (W)
(1)	050-204 (1)	Área total cubierta 6,028 m ²			
(2)	050-204 (1)	Área total cubierta 1,313 m ²			
(3)	050-204 (1)	Carga básica 1,313 m ² x 50 W/m ²	65,637 W		
(4)	050-204 (1)	Carga del área 4,716 m ² x 10 W/m ²	235,780 W		
		(Las áreas restantes son las áreas techadas que no son aulas y que no requieren iluminación especial, tales como: oficinas administrativas, auditorios, corredores, baños, pasadizos, etc.)			
		<i>Nota: La carga de iluminación de emergencia, las alarmas, comunicaciones y otras similares están incluidas dentro de la carga básica</i>			
(5)	050-204 (1)	Cargas			
		Iluminación losa deportiva	3,200 W		
		Alimentación bombas de agua	3,357 W		
		Las cargas (PC's en Area Administrativa / Hemeroteca)	3,600 W		
		Iluminación exterior	560 W		
		Alimentación CACI y CCTV	1,600 W		
		Cafetera + Refrigeradora + Microondas + Tostador	7,000 W		
		Rack	20,400 W		
		Calefacción	0 W		
		Total paso (5)	39,717 W		
(6)	050-204 (1)	Carga total del edificio			
		Sumando los pasos (3),(4) y (5)	341,134 W		
(7)		Carga total del edificio menos cualquier carga de calefacción			
		Paso (6) - Calefacción	341,134 W		
(8)		Ya que el área total del colegio es mayor a 900 m ² , el paso (8) no se aplica			
(9)		Aplicación de factores			
	9(a)	Carga de calefacción	0 W	0.75	0 W
	9(b)	Carga del edificio sin calefacción			
	050-204 (2) (b) (ii) A	Para áreas > 900 m ²			
		Potencia = 341,134 W			
		Área = 6,028 m ²			
		La carga por m ² será = 56.59 W/m ²			
	050-204 (2) (b) (ii) A	por los primeros 900 m ²	50,930 W	0.75	38,197 W
	050-204 (2) (b) (ii) A	para el área 5,128 m ²	290,205 W	0.50	145,102 W
		Suma resultante	341,134 W		183,299 W
		Potencia instalada	341.1 kW		
		Máxima demanda	183.3 kW		
		Factor de simultaneidad	0.70		
		Potencia a contratar	129.0 kW		Suministro 380/220V (3Ø+N)

TGS-01								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (Vpr de Dema	Máxima Demanda (W)	
1	Secretaría	7.65	3.90	29.84	10	298.35	0.75	223.76
2	Dirección	4.3	3.90	16.77	10	167.70	0.75	125.78
3	Sub Direcció	3.35	3.90	13.07	10	130.65	0.75	97.99
4	Archivo	1.9	3.90	7.41	10	74.10	0.75	55.58
5	de Profes	5.75	3.90	22.43	10	224.25	0.75	168.19
6	Secretaría	3.56	3.90	13.88	10	138.84	0.75	104.13
7	Limpieza	3.65	1.62	5.91	10	59.13	0.75	44.35
8	SS.HH	3.65	2.24	8.18	10	81.76	0.75	61.32
9	Pasillos	2	15.85	31.70	10	317.00	0.75	237.75
					Total	1491.78		1118.84
TGS-02								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (Vpr de Dema	Máxima Demanda (W)	
1	Cafetería	7.8	7.65	59.67	10	596.70	0.75	447.53
2	Atención	1.5	3	4.50	10	45.00	0.75	33.75
3	Despensa	2.25	1.55	3.49	10	34.88	0.75	26.16
4	Licuada	-	-	1	500	500.00	0.85	425.00
5	Refrigerador	-	-	1	500	500.00	0.85	425.00
6	Trostadora	-	-	1	1000	1000.00	1.00	1000.00
7	Microondas	-	-	1	1500	1500.00	1.00	1500.00
8	Cocina	3.9	3.74	14.59	10	145.86	0.75	109.40
9	Pasillos	11.7	2.12	24.80	10	248.04	0.75	186.03
					Total	4570.48		4152.86
TGS-03								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (Vpr de Dema	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 1	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 2	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
4	TD-01	-	-	-	-	6297.72	-	4723.29
5	TD-02	-	-	-	-	6297.72	-	4723.29
					Total	18893.16		14169.87
TD-01 - TGS-03								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (Vpr de Dema	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 6	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 7	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
					Total	6297.72		4723.29
TD-02 - TGS-03								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (Vpr de Dema	Máxima Demanda (W)	
1	A.I.P.	15.6	7.65	119.34	50	5967.00	0.75	4475.25
2	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
					Total	6297.72		4723.29

TGS-04								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Galera 1er p	3.77	3.71	13.99	10	139.87	0.75	104.90
2	Galera 2er p	3.77	3.71	13.99	10	139.87	0.75	104.90
3	Galera 3er p	3.77	3.71	13.99	10	139.87	0.75	104.90
Total						419.60		314.70
TGS-05								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	S.U.M.	7.75	15.6	120.90	50	6045.00	0.75	4533.75
2	Pasillos	2.12	15.6	33.07	10	330.72	0.75	248.04
3	TD-01	-	-	-	-	6375.72	-	4781.79
4	TD-02	-	-	-	-	6375.72	-	4781.79
Total						19127.16		14345.37
TD-01 - TGS-05								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Laboratorio	7.75	15.6	120.90	50	6045.00	0.75	4533.75
2	Pasillos	2.12	15.6	33.07	10	330.72	0.75	248.04
Total						6375.72		4781.79
TD-02 - TGS-05								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Taller	7.75	15.6	120.90	50	6045.00	0.75	4533.75
2	Pasillos	2.12	15.6	33.07	10	330.72	0.75	248.04
Total						6375.72		4781.79
TGS-06								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Galera 1er p	3.71	3.77	13.99	10	139.87	0.75	104.90
2	Galera 2er p	3.71	3.77	13.99	10	139.87	0.75	104.90
3	Galera 3er p	3.71	3.77	13.99	10	139.87	0.75	104.90
Total						419.60		314.70
TGS-07								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	Carga Instalada (W)	Factor de Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Aula 3	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 4	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 5	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	23.4	2.12	49.61	10	496.08	0.75	372.06
5	TD-01	-	-	-	-	9446.58	-	7084.94
6	TD-02	-	-	-	-	9271.08	-	6953.31
Total						28164.24		21123.18

TD-01 - TGS-07								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m ²)	Carga Instalada (W)	Fr de Dem	Máxima Demanda (W)
1	Aula 8	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 9	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 10	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	23.4	2.12	49.61	10	496.08	0.75	372.06
Total						9446.58		7084.94
TD-02 - TGS-07								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m ²)	Carga Instalada (W)	Fr de Dem	Máxima Demanda (W)
1	C.R.E.	15.6	7.5	117.00	50	5850.00	0.75	4387.5
2	Aula	7.8	7.5	58.50	50	2925.00	0.75	2193.75
3	Pasillos	23.4	2.12	49.61	10	496.08	0.75	372.06
Total						9271.08		6953.31
TGS-08								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m ²)	Carga Instalada (W)	Fr de Dem	Máxima Demanda (W)
1	.HH. Varon	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
2	.HH. Mujer	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
3	est. Mujeres	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
4	est. Varones	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
5	Pasillos	12.21	3.8	46.40	10	463.98	0.75	347.99
Total						1709.40		1282.05
TGP-01								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m ²)	Carga Instalada (W)	Fr de Dem	Máxima Demanda (W)
1	Secretaría	3.6	7.65	27.54	10	275.40	0.75	206.55
2	Dirección	3.9	5.75	22.43	10	224.25	0.75	168.19
3	Archivo	3.9	1.9	7.41	10	74.10	0.75	55.575
4	de Profesores	3.9	7.65	29.84	10	298.35	0.75	223.76
5	Limpieza	1.7	4.05	6.89	10	68.85	0.75	51.64
6	Tópico	4.2	3.6	15.12	10	151.20	0.75	113.4
7	SS.HH.	2.5	4.05	10.13	10	101.25	0.75	75.94
8	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
Total						1524.12		1143.09
TGP-02								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m ²)	Carga Instalada (W)	Fr de Dem	Máxima Demanda (W)
1	S.U.M.	15.6	7.65	119.34	50	5967.00	0.75	4475.25
2	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
3	TD-01	-	-	-	-	6297.72	-	4723.29
Total						12595.44		9446.58

TD-01 - TGP-02								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	C.R.E.	15.6	7.65	119.34	50	5967.00	0.75	4475.25
2	Pasillos	15.6	2.12	33.07	10	330.72	0.75	248.04
Total						6297.72		4723.29
TGP-03								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Cafetería	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Cocina	4.5	3.9	17.55	50	877.50	0.75	658.125
3	Licuada	-	-	1	500	500.00	0.85	425.00
4	Refrigerador	-	-	1	500	500.00	0.85	425.00
5	Tostadora	-	-	1	1000	1000.00	1.00	1000.00
6	Microondas	-	-	1	1500	1500.00	1.00	1500.00
7	Atención	3.15	1.2	3.78	50	189.00	0.75	141.75
8	Despensa	3.15	2.7	8.51	50	425.25	0.75	318.94
9	Pasillos	2.12	11.7	24.80	10	248.04	0.75	186.03
Total						4723.29		3542.47
TGP-04								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	A.I.P.	7.65	11.7	89.51	50	4475.25	0.75	3356.44
2	Pasillos	7.65	11.7	89.51	10	895.05	0.75	671.29
3	Alerías 1er p	3.75	4.03	15.11	10	151.13	0.75	113.34
4	Alerías 2do p	3.75	4.03	15.11	10	151.13	0.75	113.34
Total						5672.55		4254.41
TGP-05								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Reflectores	36	20	720.00	50	36000.00	0.70	25200.00
Total						36000.00		25200.00
TGP-06								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	est. Varone	4.07	3.8	15.47	10	154.66	0.75	116.00
2	est. Mujeres	4.07	3.8	15.47	10	154.66	0.75	116.00
3	.HH. Varon	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
4	.HH. Mujeres	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
5	Pasillos	12.21	2.12	25.89	10	258.85	0.75	194.14
6	HH. Var. Pis	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
7	HH. Muj. Pis	4.07	7.65	31.14	10	311.36	0.75	233.52
8	Pasillos piso	8.14	2.12	17.26	10	172.57	0.75	129.43
Total						1986.16		1489.62

TGP-07								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 4	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 5	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 6	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	23.4	2.12	49.61	10	496.08	0.75	372.06
5	TD-01	-	-	-	-	9446.58	-	7084.94
Total						18893.16		14169.87
TD-01 - TGP-07								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 10	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 11	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 12	7.8	7.65	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	23.4	2.12	49.61	10	496.08	0.75	372.06
Total						9446.58		7084.94
TGP-08								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	aleras 1er p	4.03	4	16.12	10	161.20	0.75	120.9
2	aleras 2do p	4.03	4	16.12	10	161.20	0.75	120.9
Total						322.40		241.80
TGP-09								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 1	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 2	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 3	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	2.12	23.4	49.61	10	496.08	0.75	372.06
5	TD-01	-	-	-	-	9446.58	-	7084.94
Total						18893.16		14169.87
TD-01 - TGP-09								
#	Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)	
1	Aula 7	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
2	Aula 8	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
3	Aula 9	7.65	7.8	59.67	50	2983.50	0.75	2237.63
4	Pasillos	2.12	23.4	49.61	10	496.08	0.75	372.06
Total						9446.58		7084.94
TB								
Espacio	Largo	Ancho	Area	Carga (W/m2)	rga Instalada (r de Dem	Máxima Demanda (W)		
Bomba sumergible	1.9	1.44	2.74	1119	3061.58	0.50	1530.79	
Bomba sumergible	1.9	1.44	2.74	1119	3061.58	0.50	1530.79	
Bomba	1.9	1.44	2.74	1119	3061.58	0.50	1530.79	
Cuadro de Bombas	1.9	1.44	2.74	10	27.36	0.75	20.52	
Total						6150.53		4612.90

Tablero General Primaria (TGP)		
Tablero	rga Instalada (W)	Máxima Demanda (W)
TGP-01	1524.12	1143.09
TGP-02	12595.44	9446.58
TGP-03	4723.29	3542.47
TGP-04	5672.55	4254.41
TGP-05	36000.00	25200.00
TGP-06	1986.16	1489.62
TGP-07	18893.16	14169.87
TGP-08	322.40	241.80
TGP-09	18893.16	14169.87
TB	6150.53	4612.90
Total	106760.81	78270.61

Tablero General		
Tablero	rga Instalada (W)	Máxima Demanda (W)
TGS-01	1491.78	1118.84
TGS-02	4570.48	4152.86
TGS-03	18893.16	14169.87
TGS-04	419.60	314.70
TGS-05	19127.16	14345.37
TGS-06	419.60	314.70
TGS-07	28164.24	21123.18
TGS-08	1709.40	1282.05
TGP	106760.81	78270.61
Total	181556.23	135092.17

V. Discusión

5.1 Discusión del informe de topografía

5.1.1 Descripción del trabajo In situ

Se desarrolló con una brigada que consistía en un topógrafo y uno auxiliar, el método utilizado fue el de radiación. La radiación es un método Topográfico que permite determinar coordenadas (X, Y, Z) desde un punto fijo llamado polo de radiación. Para situar la serie de puntos A, B, C, D se estacionó el instrumento en un punto O y desde él se visan las direcciones OA, OB, OC, OD, tomando nota de las lecturas azimutales y cenitales, así como de las distancias a los puntos y de la altura de instrumento y de la señal utilizada para materializar el punto visado. Los datos previos que requiere el método son las coordenadas del punto de estación y el azimut de al menos una referencia.

Para la pendiente de relleno, se consideró el incremento del nivel del área de terreno, al estar expuesto a constantes riegos por parte de los terrenos adyacentes, además de tener un nivel de terreno más bajo que los lotes colindantes del Este del proyecto. Se realizó el levantamiento topográfico conjuntamente hasta la evacuación de las posibles aguas pluviales al buzón más cercano considerándolo como “Buzón 1”.

5.1.2 Descripción del trabajo en Gabinete

Con la información obtenida en campo se procedió a realizar los cálculos, para lo cual se procedió a bajar los datos de la Estación Total, con el Programa Leica Office para obtener los datos del campo en formato CSV. Asimismo, la confección del plano para el cual se utilizó el programa topográfico AutoCAD Civil 3D.

Para la pendiente de relleno, se procedió a realizar los cálculos, para lo cual se procedió a plasmar los datos de la libreta topográfica usando el programa Excel. Asimismo, la confección del perfil del terreno considerando la cota del buzón 1 como +0.000, incluyendo desde este nivel, hasta el nivel del terreno de la I.E. N°10167 una pendiente de 0.5% tomando como referencia RNE.OS060, realizándose así el perfil del terreno, obteniendo como altura de relleno +0.5m desde el nivel de terreno natural.

5.2 Discusión del estudio de mecánica de suelos

Por la naturaleza de la estructura y del suelo se ha considerado una cimentación superficial. Asimismo, se analizó el área de cimentación requerida para posteriormente plantear la cimentación compuesta de vigas de cimentación en “T” invertida y “L”. Esto con el fin de independizar los módulos a ejecutar para cada tipo de cimentación. Además, se propuso según los resultados de los estratos existentes la profundidad de desplante para los cimientos. Al mismo tiempo, con los resultados de cloruros y sulfatos obtenidos, además de emplear un concreto para la cimentación con una resistencia de $f'c=280\text{kg/cm}^2$, se decide por emplear la bolsa de cemento portland tipo Ms para este fin.

Del mismo modo, las elecciones de los puntos de investigación se distribuyeron de la siguiente forma: El primer SPT donde la carga será mayor debido a que se ubicará el tanque elevado, y el segundo SPT donde se ubicarán módulos de hasta 3 niveles, y los restantes efectuado el reconocimiento mediante un programa de exploración directa se dispuso la ejecución de (05) calicatas a cielo abierto distribuidas estratégicamente de acuerdo a la extensión total del terreno proyectado. Asimismo, se optó por ubicar las calicatas dándole la importancia a los módulos donde se albergarán los estudiantes de primaria y secundaria en la I.E. N°10167, teniendo cuidado de no explorar donde serían las futuras cimentaciones, teniendo

las siguientes dimensiones: 1.250m. de largo x 1.25m. de ancho x 3.2m. de profundidad a partir de las cotas de terreno natural de tal manera que abarquen toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación de los suelos. El estudio realizado se encuentra referido principalmente a la Norma Técnica E.050 de Suelos y Cimentaciones, Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M). En cada exploración se ha obtenido el perfil estratigráfico del terreno, así como la toma del número de golpes en campo y al mismo tiempo se tomaron las muestras de los suelos para posteriormente analizarlos, para los cual, fueron identificadas y selladas en bolsas, para ser trasladadas al laboratorio.

5.3 Discusión del estudio de impacto ambiental

En primer lugar, se ha analizado los distintos posibles sistemas a emplear, tanto cualitativos como cuantitativos para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, según las características del proyecto, estimando la utilización del sistema matricial, que introduce cantidades para la referente magnitud e importancia del impacto, de la actividad respecto a cada factor ambiental previamente identificado según las partidas que conforman el proyecto de construcción.

De esta manera, para evaluar las interacciones entre las actividades y los factores ambientales, el grado de magnitud e importancia, se han visto reflejados teniendo en cuenta las cantidades de metrados en cada actividad, incluyendo así un mejor análisis para la posterior identificación de la actividad considerada con mayor grado de significancia. Así como el factor ambiental más afectado.

5.4 Discusión de la memoria de cálculo módulo 1

Es preciso recalcar que las dimensiones de aula se adecuaron según [11]

Consecutivamente, para el espectro sísmico del presente modulo, se calculó obteniendo los factores según la norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones para cada sistema estructural en su respectiva dirección de análisis en consecuencia de la previa exposición de los parámetros de: zona, suelo, categoría, coeficiente básico de reducción sísmica e irregularidades.

La importancia de los espectros obtenidos, se encuentra en el hecho de que los gráficos manifiestan la compleja respuesta dinámica en un parámetro clave: los valores de respuesta máxima. [12]

De esta manera, con el espectro obtenido se obtendrán los esfuerzos en los distintos elementos estructurales, para un posterior diseño de los mismos.

Por consiguiente, se describe que para la dirección x-x el sistema estructural adoptado es Dual, y para la dirección y-y el sistema estructural es de Albañilería Confinada.

El sistema estructural propuesto para la dirección x-x en los módulos de aulas, se escogió teniendo en cuenta la categorización de las edificaciones A2 ya que en éstos módulos pueden emplearse en el manejo de las emergencias, funcionamiento del gobierno o servir de refugio después de un desastre. Por ello, según la norma E.030, tabla N°6 se determinó el uso del sistema estructural Dual.

Asimismo, se verifican los desplazamientos en ambas direcciones, según lo indicado en la norma E.030 tabla N°11 Límites para la distorsión del entrepiso, el valor de 0.005 para ambas direcciones de análisis, al ser éste el desplazamiento máximo requerido para un sistema de albañilería confinada, ya que la estructura se encuentra vinculada a ambas direcciones desplazándose como unidad. Por ello, se empleó como parámetro límite dicho valor para determinar el porcentaje de eficiencia en las derivas por nivel.

VI. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- La infraestructura de la I.E. contribuirá a incrementar el logro del aprendizaje de los alumnos de los niveles primaria y secundaria de la localidad de Mórrope.
- La topografía nos brindó una detallada extensión del terreno, así como sus desniveles identificando altimetría y planimetría en los planos.
- La identificación de los ensayos del estudio de mecánica de suelos para el proyecto nos brinda datos para la toma de decisiones en el posterior desarrollo del cálculo estructural y seguridad ante una potencial eventualidad.
- El método de evaluación del impacto ambiental, contribuye dentro del marco de la ley a identificar, prevenir y minimizar los impactos que las acciones del proyecto producirán en caso de ser ejecutado.
- El cálculo estructural nos respalda para el funcionamiento durante toda la vida útil que presentará el proyecto, conjuntamente con su correcta respuesta ante potenciales eventualidades.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda evaluar la tasa interna de retorno y el valor actual neto del proyecto.
- Se recomienda que el trabajo de topografía abarque todas las extensiones dentro y fuera del área de terreno, evitando en todo caso errores sistemáticos y accidentales.
- Se recomienda considerar distintos métodos cuantitativos para la evaluación de impacto ambiental.
- Se recomienda ejecutar los diseños: arquitectónicos, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias por un profesional experto dedicado según cada especialidad.
- Se recomienda emplear un sistema integrado para el diseño de las distintas especialidades como la aplicación de tecnología BIM.

VII. Lista de referencias

- [1] «Importancia de la educación para el ser humano,» 16 Febrero 2017. [En línea]. Available: https://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/educandoalmundo/2017/02/16/importancia-de-la-educacion-para-el-ser-humano/. [Último acceso: 2013].
- [2] CAF, «CAF-Banco de Desarrollo de América Latina,» 04 Octubre 2016. [En línea]. Available: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/10/la-importancia-de-tener-una-buena-infraestructura-escolar/>. [Último acceso: 08 Marzo 2018].
- [3] MINEDU, «Plan Estratégico Sectorial Multianual de Educación 2016-2021,» Ministerio de Educación, Lima, 2017.
- [4] A. B. Blasco, Es estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado, Lima: Capitulo Ingeniería civil, Consejo departamental de Lima.
- [5] INDECI, «MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE MORROPE: INFORME FINAL,» 2004.
- [6] R. M. A. Ruiz, La Evaluación Ambiental en la Ingeniería Civil, Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 2013.
- [7] INEI, «Instituto Nacional de Estadística e Informática,» Agosto 2007. [En línea]. Available: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados>. [Último acceso: 2019].
- [8] G. R. d. Lambayeque, «“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LOS NIVELES DE PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E.P.S.M. N° 10167 LOS POSITOS DEL C.P. POSITOS, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE.”,» Gobierno Regional de Lambayeque, Lambayeque, 2018.
- [9] V. F. -. VÍTORA, «GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,» Mundi-Prensa, 2010.
- [10] D. S. N. 047-2018-PCM, «<https://busquedas.elperuano.pe/>,» El Peruano, 27 abril 2018. [En línea]. Available: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-declara-el-estado-de-emergencia-en-algun-decreto-supremo-n-047-2018-pcm-1643518-1/>.
- [11] M. d. Educación, «Criterios de Diseño para locales Educativos de Primaria y Secundaria,» Lima, 2019.
- [12] E. V. Francisco J. Crisafulli, «ESPECTROS DE RESPUESTA Y DE DISEÑO,» Mendoza, 2018.
- [13] MINEDU, «Resolución Ministerial N°153-2017,» Ministerio de Educación, Lima, 2017.
- [14] PRONIED, «Programa Nacional de Infraestructura Educativa,» Diciembre 2017. [En línea]. Available: <http://www.pronied.gob.pe/wp-content/uploads/PRESENTACION-DIRECTOR-PRONIED-EN-CONGRESO-DICIEMBRE-2017.pdf>. [Último acceso: 08 Abril 2018].
- [15] Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, «Lambayeque: Resultados que se sienten.,» Lambayeque, 2016.
- [16] M. Sánchez, «Perú21,» 05 Abril 2018. [En línea]. Available: <https://peru21.pe/peru/lluvias-golpean-norte-pais-402363>. [Último acceso: 16 Abril 2018].

- [17] J. Salazar, «PROCESOS CONSTRUCTIVOS CONVENCIONALES EN EDIFICACIONES Y SUS IMPACTOS AMBIENTALES CON RELACIÓN A UNA PRODUCCIÓN LIMPIA Y SOSTENIBLE EN LA UNA – PUNO, PERIODO 2013-2014,» UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO, Puno, 2015.
- [18] R. Cutipa, «ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO CIVICO EN LA CIUDAD DE JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA, DEL DISTRITO DE JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA – AZANGARO - PUNO.,» UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, Puno, 2015.
- [19] L. Saavedra , «Aseguramiento y control de calidad de los elementos de concreto en la obra "Mejoramiento y ampliación de espacios educativos para la I.E. Primaria Secundaria Sara A. Bullón N°10110 en el distrito Lambayeque, provincia Lambayeque, departamento Lambayeque.,» Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, 2015.
- [20] S. Pineda y J. Sotelo, «Aplicación de gestión de riesgos en proyectos de construcción de instituciones educativas ubicadas en la Zona Altoandina de la región Lambayeque.,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lambayeque, 2013.
- [21] N. A. L. J. M. T. D. D. F. L. B. Y. Josefina F. Bruni Celli, «UNA MEJOR EDUCACIÓN PARA UNA MEJOR SOCIEDAD,» Federación Internacional de Fe y Alegría, Madrid, 2008.
- [22] Julián Suárez, «Infraestructuras funcionales para integrar a América Latina,» 26 Abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/infraestructuras-funcionales-para-integrar-america-latina>.
- [23] INDECI, «INFORME DE EMERGENCIA N° 748 - 23/09/2017 / COEN - INDECI,» Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, Lima, 2017.
- [24] INEI, «LAMBAYEQUE: ALUMNOS MATRICULADOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL, POR NIVEL Y MODALIDAD; SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITO, 2017,» Gerencia Regional de Educación de Lambayeque - Área de Estadística., Lambayeque, 2017.
- [25] I. L. y. d. C. d. P. E. y. S. -I.-. y. otros., Guías para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo local, Santiago, 1997.
- [26] V. M. Sonia, «Instrumentos de gestión ambiental para el sector construcción,» Lima, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú , 2009.

VIII. Anexos