



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“ESTUDIO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCUELA MULTIGRADO MODALIDAD A
DISTANCIA EN LA COMUNIDAD EL PERICÓN, MUNICIPIO DE TELPANECA
DEL DEPARTAMENTO DE MADRIZ”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Luis Humberto Noguera

Tutor

Dr. Ing. Ricardo José Rivera Medina

Managua, Junio 2021

RESUMEN EJECUTIVO

La presente monografía “**Estudio a nivel de prefactibilidad para el proyecto “Construcción de una escuela multigrado modalidad a distancia” en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz**” se estructura de la siguiente manera:

Capítulo I: Este capítulo aborda las generalidades del tema; tales como: introducción, antecedentes, justificación y objetivos.

Capítulo II: Consiste en un estudio de demanda donde se analiza la necesidad de una escuela multigrado modalidad a distancia en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz, el cual resulto en dicho estudio una demanda inicialmente para el año 2020 de 339 alumnos y se proyectó para un período de 20 años, debido a que todo proyecto social de infraestructura tiene una duración mínima descrito anteriormente resultando de 413 alumnos.

Capítulo III: Aquí se presenta el estudio técnico del proyecto donde se abordó la determinación del tamaño del proyecto del cual se determinó las combinaciones y grados académicos en la escuela multigrado en base a la demanda inicial de 339 alumnos que se obtuvo en el Capítulo II-Estudio de demanda, debido a esto se elaboraron los planos del proyecto donde se distribuyeron los ambientes del mismo de: Tres aulas con capacidad para 60 alumnos, sala de director para director y sub director, sala de maestro, cocina con su respectiva bodega y una L4(Letrina de 4 hoyos) (Ver Anexo I-Hoja 01 de 08), el cual tiene un costo de C\$ 3, 458,292.16 córdobas. (Ver cuadros 1,2 y 3 de Anexo II) con una duración de quince semanas.

Capítulo V: El estudio económico se evaluó la inversión del proyecto donde resulto se obtuvo los siguientes resultados:(VANE: C\$ 2, 310,346.05, TIRE: 23.33 % y R B/C: 1.12).

Dedicatoria

Le dedico a Dios este proyecto de monografía por haberme dado la fuerza, salud y sabiduría para poder realizarla ya que sin él no soy nada y por haberme permitido llegar a este momento importante de mi vida culminar mi estudio universitario de ingeniería civil.

Agradecimiento

Le agradezco a mi madre Elena Concepción Noguera Miranda, por haberme brindado en toda mi vida su apoyo incondicional y durante en mis estudios universitario, su consejo y motivación para realizar y terminar este estudio de monografía, a mi abuelita Ana María Miranda Brizuela, por su apoyo que me brindo siempre en toda mi vida, su consejo y sus oraciones que siempre le pide a Dios por mí y la familia, a mi abuelo Ricardo Humberto Noguera Chacón (q.e.p.d), desde joven me llevaba a los proyectos que él estuvo a cargo de maestro de obra, fue de esta manera que sentí interés de estudiar la carrera de ingeniería civil, a mi tío Ricardo Humberto Noguera Miranda, por brindarme su apoyo desde niño y en mi juventud, por su consejo y motivación, a mi tía Karla Vanesa Noguera Miranda por su apoyo incondicional desde niño y mi juventud, por aconsejarme siempre lo bueno y motivación que me brindo en toda mi vida, a la Lic. Ruth de Milagros Florian Pérez por su apoyo incondicional durante todo el desarrollo de este estudio de monografía y a mi tutor el Dr.Ing.Ricardo José Rivera Medina que me brindo siempre su apoyo incondicional y siempre dedico tiempo para poder a tender mis dudas sobre este proyecto de monografía y por todo el tiempo en que se elaboró este estudio, Dios les Bendiga siempre por todo el apoyo que me brindaron.

Dr. Luis Humberto Noguera

Tabla de contenido

Capítulo I – Generalidades	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Marco teórico.....	6
1.5.1 Estudio de demanda.....	6
1.5.1.1 Población de estudio	6
1.5.2 Estudio Técnico	6
1.5.2.1 Localización del proyecto	7
1.5.2.2 Tamaño del proyecto	7
1.5.2.3 Ingeniería del proyecto	7
1.5.2.3.1 Levantamiento topográfico	7
1.5.2.3.1.1 Software Google Earth	7
1.5.2.3.1.2 Software Civil3d.....	8
1.5.2.3.2 Actividades del proyecto.....	9
1.5.2.3.2.1 Preliminares.....	9
1.5.2.3.2.2 Movimientos de tierra	11
1.5.2.3.2.3 Excavación estructural.....	13
1.5.2.3.2.3.1 Fundaciones	13
1.5.2.3.2.4 Estructuras de concreto.....	15

1.5.2.3.2.5 Mampostería.....	15
1.5.2.3.2.6 Techos y fascias	15
1.5.2.3.2.7 Acabados.....	17
1.5.2.3.2.8 Cielo raso	18
1.5.2.3.2.9 Pisos.....	18
1.5.2.3.2.10 Puertas	19
1.5.2.3.2.11 Ventanas	20
1.5.2.3.2.12 Obras metálicas.....	21
1.5.2.3.2.13 Electricidad	21
1.5.2.3.2.14 Obras exteriores	22
1.5.2.3.2.15 Pintura	22
1.5.2.3.2.16 Entrega del proyecto.....	22
1.5.2.3.2.16.1 Limpieza final y entrega.....	22
1.5.2.3.2.17 Ventajas de las escuelas multigrados.....	23
1.5.2.3.2.18 Desventajas	23
1.5.2.3.2.19 Aulas multigrado	24
1.5.3 Evaluación Económica-Social	24
1.5.3.1 Evaluación económica.....	24
1.5.3.1.1 Costos incurridos o de inversión.....	24
1.5.3.1.2 Costo Unitario	24
1.5.3.1.3 Costo directo	25
1.5.3.1.4 Costos indirectos	25
1.5.3.1.5 Costos Fijos.....	25
1.5.3.1.6 Costos Variables	25
1.5.3.1.7 Flujo de caja	25

1.5.3.1.8 Inversión	25
1.5.3.2 Evaluación social	26
1.5.3.2.1 VANE	26
1.5.3.2.2 TIRE	26
1.5.3.2.3 Relación de (B/C)	26
1.6 Diseño metodológico	27
1.6.1 Estudio de demanda.....	27
1.6.2 Estudio Técnico	27
1.6.2.1 Levantamiento Topográfico	27
1.6.2.2 Criterios de diseño de la escuela multigrado	28
1.6.2.3 Período de diseño de la escuela multigrado.....	28
1.6.2.4 Criterios de rentabilidad.....	28
1.6.2.4.1 Valor actual neto económico (VANE)	28
1.6.2.4.2 Tasa interna de retorno económico (TIRE).....	29
1.6.2.4.3 Relación beneficio/costo.....	29
Capítulo II – Estudio de demanda	32
2.1 Características de la oferta actual de educación primaria en la comunidad El Pericón	32
2.2 Determinación de la demanda por segmentación geográfica.....	32
2.2.1 Indicador de la población: Educación	32
2.2.2 Indicador de población: Socio económicos-Pobreza	37
2.2.3 Indicadores Socio económicos y de salud de la población.....	38
2.2.4 Actividades socioeconómicas de la población.....	39
2.2.5 Actividades económicas extra agrícolas.....	40
2.2.6 Proyección de la demanda	42

2.3 Beneficios esperados del proyecto.....	44
2.4 Resumen de estudio de demanda.....	45
Capítulo III – Estudio técnico del proyecto	48
3.1 Localización.....	48
3.1.2 Micro localización	50
3.2 Determinación del tamaño del proyecto	51
3.3 Ingeniería del proyecto	53
3.3.1 Actividades del proyecto.....	53
3.3.1.1 Preliminares.....	53
3.3.2 Movimientos de tierra	54
3.3.3 Fundaciones	54
3.3.3.1 Excavación Estructural	54
3.3.4 Estructuras de concreto.....	54
3.3.5 Mampostería.....	55
3.3.6 Techos y Fascias.....	55
3.3.7 Acabados.....	55
3.3.8 Cielo raso	55
3.3.9 Pisos.....	55
3.3.10 Puertas	56
3.3.11 Ventanas	56
3.3.12 Obras metálicas.....	56
3.3.13 Electricidad	56
3.3.13.1 Recomendaciones para instalación del sistema eléctrico.....	57
3.3.14 Obras exteriores	62
3.3.15 Pintura	62

3.3.16 Entrega del proyecto	65
3.3.16.1 Limpieza final y entrega.....	65
3.3.16.2 Limpieza final.....	66
3.3.17 Cronograma de actividades del proyecto	66
Capítulo IV – Estudio Económico	69
4.1 Costos del proyecto.....	69
4.2 Activos fijos.....	69
4.2.1 Obras civiles	70
4.2.2 Factores de conversión	70
4.2.3 Inversión a precio económico	71
4.3 Beneficios sociales del proyecto.....	72
4.3.1 Costo de transporte por cada estudiante.....	72
4.3.2 Costo de merienda escolar.....	73
4.3.3 Costo de paquete escolar.....	73
4.4 Flujo de caja del proyecto a precios económico	77
4.5 Evaluación económica del proyecto	79
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones	81
5.1 Conclusiones	81
5.2 Recomendaciones.....	82
Bibliografía.....	83

Índice de Anexos

Anexo I Planos	II
Anexo II Costo y presupuesto del proyecto	III
Anexo III. Proveedores de materiales para el proyecto de una escuela multigrado modalidad a distancia	VII

Índice de cuadros

Cuadro 1.Criterios de decisión del Valor Actual Neto Económico	29
Cuadro 2.Criterios de decisión de la R B/C	30
Cuadro 3.Distribución poblacional por sexo menor de 15 años.....	33
Cuadro 4.Segmentación poblacional por rango de edades.....	34
Cuadro 5.Porcentajes de analfabetismo por sexos	34
Cuadro 6.Nivel de escolaridad en primaria.....	35
Cuadro 7.Nivel de escolaridad en secundaria	36
Cuadro 8.Distribución de trabajos temporales en edades educativas	36
Cuadro 9.Establecimientos comerciales e industriales del municipio	40
Cuadro 10.Proyección a 20 años para el proyecto.....	43
Cuadro 11.Cronograma de actividades del proyecto.....	67
Cuadro 12.Factores de conversión a precios económicos	70
Cuadro 13.Inversión de infraestructura a precio económico	71
Cuadro 14.Activos diferidos.....	71
Cuadro 15.Inversión total	72
Cuadro 16.Costo anual de pago de transporte por cada estudiante	72
Cuadro 17.Costo de merienda escolar	73
Cuadro 18.Costo de paquete escolar	73
Cuadro 19.Flujo de beneficios del proyecto	74
Cuadro 20.Gasto en personal de mantenimiento	75
Cuadro 21.Gasto en material de mantenimiento	75
Cuadro 22.Gasto anual en mantenimiento	75
Cuadro 23.Gasto anual en materiales de administración	75

Cuadro 24.Gasto anual en administración	75
Cuadro 25.Flujo de gastos	76
Cuadro 26.Flujo de gastos con inflación.....	77
Cuadro 27.Flujo de caja a precios económicos	78
Cuadro 28 Resultados del VANE, TIRE y R B/C	78

Índice de figuras

Figura 1.Etapas en el estudio técnico.....	7
Figura 2.Ventana del Software Google Earth	8
Figura 3.Ventana del Software Civil3d 2016	9
Figura 4.Incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca ..	42
Figura 5.Macro localización de la comunidad El Pericón	49
Figura 6.Micro localización de la comunidad.....	50

Índice de gráficos

Gráfico 1.Distribución poblacional por sexo y edades para el año 2020	33
Gráfico 2.Porcentajes de analfabetismo por sexos	34
Gráfico 3.Distribución de trabajos temporales en edades educativas	36
Gráfico 4.Condiciones de vida de la comunidad El Pericón	37
Gráfico 5. Niveles de pobreza de la comunidad El Pericón.....	38
Gráfico 6.Producción agrícola	40
Gráfico 7.Ingresos mensuales de las familias en la comunidad El Pericón	41

Capítulo I Generalidades

Capítulo I – Generalidades

1.1 Introducción

Según lo establece el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948: “1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. 2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos. 3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.” (UNESCO, 2009).

La escuela de multigrado es una modalidad de la educación primaria en las comunidades rurales donde un sólo docente atiende dos o más grados con niños de 6 a 12 años y más¹.

Las Escuelas Multigrados pueden ser completas o incompletas: Completas cuando abarcan todos los grados de la enseñanza primaria, incompletas cuando no atienden todos los grados de la educación primaria.

Las Escuelas Públicas de educación básica o educación primaria, del Ministerio de Educación (MINED), en nuestro país poseen un lugar muy significativo las escuelas de Multigrado, estas son atendidas por un maestro, en donde de forma simultánea atiende en el proceso de enseñanza - aprendizaje de 3 a 6 grados; las escuelas multigrados o unidocentes generalmente se ubican en las zonas rurales o comunidades alejadas de las grandes poblaciones.

Estos maestros de multigrado deben planificar y ejecutar un proceso de prácticas pedagógicas en las que se concreten, a la vez, las propuestas curriculares en tres a más grados. Esta situación exige una planificación y organización un tanto diferente a la que realiza un docente cuyos alumnos pertenecen a un solo grado

¹ Ministerio de Educación –MINED
Coordinadora Educativa Cultural Centroamericana – CECC

y por tanto poseen un nivel de gran importancia en cuanto a la edad, intereses, necesidades y expectativas (Osorto et al, 2011).

Considerando que la Escuela Multigrado, es el pilar fundamental del desarrollo rural nicaragüense, se pretende contribuir a la solución de esta problemática, en este trabajo monográfico se plantea el desarrollo de un estudio a nivel de prefactibilidad para el proyecto de construcción de una escuela multigrado en la modalidad a distancia en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz.

Por otra parte, el propio proceso de inmersión en la globalización y su impacto en la cultura contribuye a que en a la población urbana surgiera la inquietud respecto a la necesidad de valorar la población rural en sus culturas tradicionales y diversidad étnica, como aporte a la propia diversidad e identidad cultural del país, dando como resultado el origen de la escuela de Multigrado o unitaria

1.2 Antecedentes

Las primeras escuelas que se establecieron en la humanidad fueron multigrados, también conocidas como escuelas unitarias. En varias partes del mundo existe un elevado número de escuelas multigrado, dándose los índices más altos en los países subdesarrollados, como una respuesta educativa a pequeños núcleos poblacionales del campo.

A inicios de los años ochenta, en nuestro país se profundizan procesos de fuertes cambios en el mundo rural, en especial el desarrollo de formas de actividad económica que en el lapso de una generación cambiaron radicalmente el perfil productivo de casi la totalidad de los asentamientos de población rural nicaragüense. Junto a estos procesos se comienzan a constatar los indicadores de graves deficiencias en la educación rural, ya que la población rural no sólo ofrecía sus espacios y sus recursos para acompañar el desarrollo del país, sino que también se presentó la necesidad de una educación que le ayudara a la formación personal del individuo.

En 1996 se construyó la primera escuela primaria con aulas multigrado con una capacidad de 101 estudiantes financiada por el Fondo de Interés Social de Emergencia FISE en la comunidad El Achiote, Kuskawas municipio Rancho Grande, departamento de Matagalpa².

Se documenta que para el año 2017, la inversión en escuelas multigrados pasó de 485.93 millones córdobas en el año 2007 a 2, 325.78 millones de córdobas en el año 2017 mediante fondos del Presupuesto General de la República³.

² Fondo de Interés Social de Emergencia FISE

³ Web: <https://www.laprensa.com.ni/2017/10/03/nacionales/2306962-escuelas-multigrados-necesitan-mas-capacitacion-docente>

1.3 Justificación

Este proyecto se justifica con la finalidad principal, de elevar la cantidad y calidad de la enseñanza en la educación primaria en la modalidad a distancia entre la población menor de 15 años de las áreas de influencia directa e indirecta de la comunidad El Pericón en el municipio de Telpaneca.

Con la ejecución de este proyecto se pretende alcanzar los siguientes beneficios:

Beneficios sociales:

- Contribuir a la reducción de la tasa de analfabetismo rural en la zona
- Elevar la retención estudiantil de los estudiantes de primaria del municipio El Pericón
- Promover entre la población estudiantil de la zona del municipio, un mejor acceso a la educación técnica
- Elevar la calidad de vida de la comunidad en su conjunto en sus ámbitos sociales, culturales y económicos.

Beneficios en la educación:

1. Dar mejores posibilidades para la convivencia social, la ayuda mutua y el trabajo cooperativo
2. Dotar de una educación adaptada a los intereses y necesidades del niño y la niña

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio a nivel de prefactibilidad para el proyecto “Construcción de una escuela multigrado modalidad a distancia” en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz.

1.4.2 Objetivos específicos

- Desarrollar un estudio de demanda para determinar los beneficiarios directos e indirectos del servicio de educación primaria en la comunidad El Pericón.
- Realizar un estudio técnico para determinar la viabilidad técnica para la ejecución física del proyecto
- Realizar una evaluación económica del proyecto con el fin de estudiar su viabilidad económica

1.5 Marco teórico

1.5.1 Estudio de demanda

La demanda de un bien o servicio, puede ser definida en términos de mercado como un grupo de usuarios con necesidades por satisfacer, una capacidad requerida para satisfacerlas y un determinado comportamiento para hacerlo.

1.5.1.1 Población de estudio

Es la población que genera la información fiable y verdadera para poder hacer proyecciones de estudio.

1.5.2 Estudio Técnico

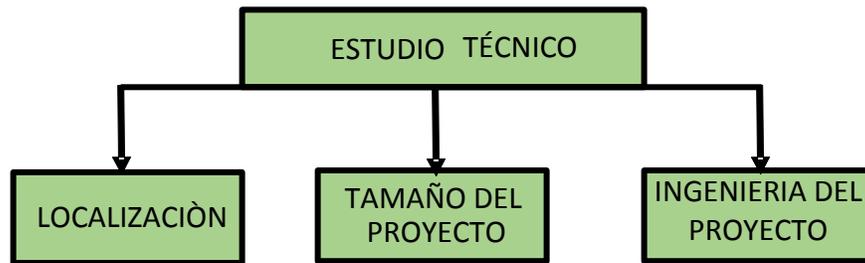
Tiene por objeto proveer información, para cuantificar el monto de las inversiones y costos de las operaciones relativas en esta área. En él se contemplan los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la producción de un bien o servicio deseado y en el cual se analizan la determinación del tamaño óptimo del lugar de producción, localización, instalaciones y organizaciones requeridas.

La importancia de este estudio se deriva de la posibilidad de llevar a cabo una valorización económica de las variables técnicas del proyecto, que permitan una apreciación exacta o aproximada de los recursos necesarios para el proyecto; además de proporcionar información de utilidad al estudio económico.

Todo estudio técnico tiene como principal objetivo el demostrar la viabilidad técnica del proyecto que justifique la alternativa técnica que mejor se adapte a los criterios de optimización.

Los componentes del estudio técnico que se desarrollan en este capítulo son los que se muestran en la figura 1. Estos se desglosan en: localización, tamaño e ingeniería del proyecto.

Figura 1.Etapas en el estudio técnico



Fuente: Propia

1.5.2.1 Localización del proyecto

El estudio de localización tiene como propósito seleccionar la ubicación más conveniente (técnica y económica) para el proyecto, es decir, aquella que frente a otras alternativas posibles produzca el mayor nivel de beneficio para los usuarios y para la comunidad.

1.5.2.2 Tamaño del proyecto

Es la magnitud, tanto en lo que respecta a la cobertura de los bienes o servicios que podría producir durante su operación, como en cuanto a los recursos utilizados para su ejecución u operación.

1.5.2.3 Ingeniería del proyecto

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

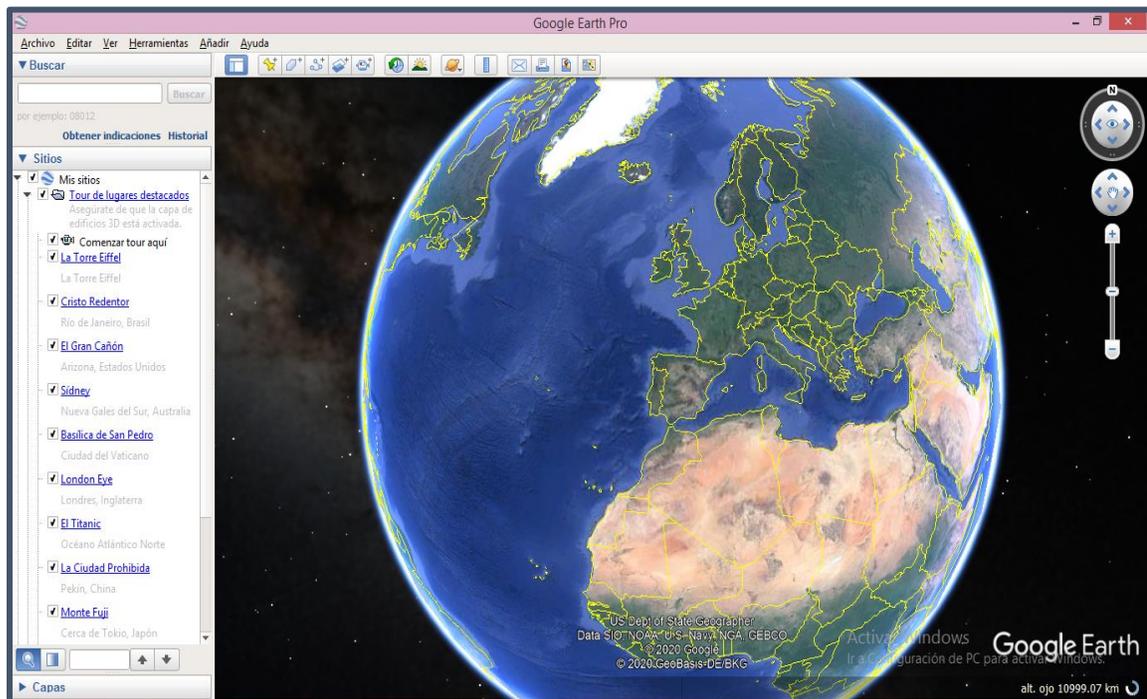
1.5.2.3.1 Levantamiento topográfico

1.5.2.3.1.1 Software Google Earth

Es un programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar

múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital⁴.

Figura 2.Ventana del Software Google Earth



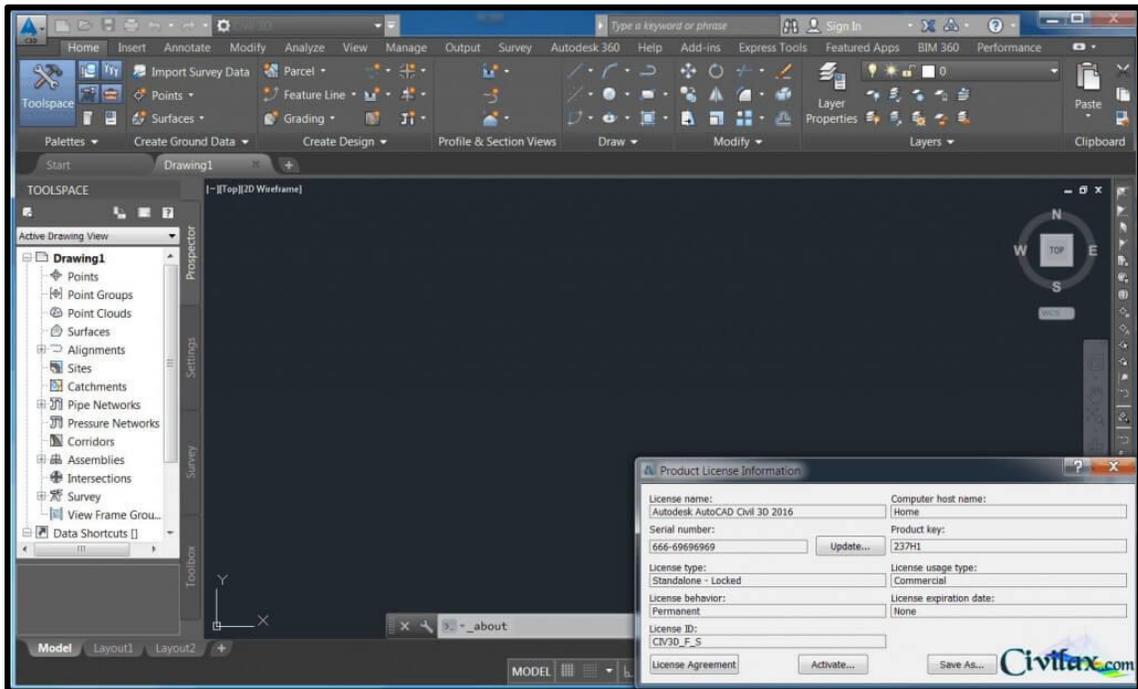
Fuente: Google Earth Pro

1.5.2.3.1.2 Software Civil3d

Desde el sitio web de Autodesk: "El software AutoCAD® Civil 3D®, la solución de modelado de información de edificios (BIM) para ingeniería civil, ayuda a los equipos de proyectos a entregar proyectos de transporte, desarrollo de terrenos y medio ambiente de mayor calidad más rápidamente. Explore ideas de diseño y analice qué pasa si escenarios para ayudar a optimizar el rendimiento antes de que se construyan los proyectos. Amplíe los datos del modelo Civil 3D para realizar análisis geoespaciales y de aguas pluviales, genere despegues de cantidad y admita la orientación automática de la máquina durante la construcción. Civil 3D proporciona la ventaja BIM y las herramientas que necesita para ofrecer soluciones de diseño más innovadoras"

⁴ Web: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Earth

Figura 3. Ventana del Software Civil3d 2016



Fuente: <https://www.google.com/search?q=civil+3d+2016&sxsrf>

1.5.2.3.2 Actividades del proyecto

Los conceptos de las siguientes actividades fueron tomados del documento de Licitación Pública Nacional-Nuevo FISE⁵.

1.5.2.3.2.1 Preliminares

Una vez que el ingeniero supervisor por parte del dueño del proyecto, que en lo sucesivo se denominará simplemente como supervisor, ha entregado el sitio del proyecto al constructor, que en lo sucesivo se denominará simplemente como el contratista, éste se hará cargo de la limpieza inicial, trazo, nivelación, construcciones temporales, fabricación de estructuras de madera auxiliares para la ejecución del proyecto, y otros trabajos preliminares.

⁵ http://www.fise.gob.ni/sites/default/files/2020-09/DBL%20BCIE_Obras_Dakra-Pahra%2C%20LPN%20152-2020.pdf

❖ Limpieza Inicial

El contratista debe ubicar el sitio del proyecto. Los planos señalan los límites de la obra y especifican los árboles, arbustos, plantas y objetos que deben conservarse sección I B: Trazado y Nivelación.

❖ Trazado y nivelación

En caso contrario deberán ser indicados por el supervisor, por escrito o en la bitácora.

Las líneas bases, y puntos topográficos de referencia y los elementos de control necesarios para determinar la localización y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el supervisor.

El contratista trazará su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así se tome.

Para el trazado de las obras, el contratista usará niveletas de madera, hecha de cuartones de 2" x 2" y 0.50 cm. de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para niveletas dobles serán 3 cuartones espaciados a 1.10 m, pero formando un ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca.

La terraza donde se hará el trazado de la obra, deberá quedar debidamente nivelada y compactada al 90 % estándar (Método de compactación Proctor), en todo el espesor de la cara compactada, pudiéndose tomar una muestra intermedia de dicho espesor y otra en la superficie de desplante de las fundaciones, a juicio de supervisor.

❖ **Construcciones temporales**

Las construcciones temporales se refieren a las champas o barracas que el contratista usará como bodegas y oficinas. Estas podrán ser de madera rústica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler.

1.5.2.3.2 Movimientos de tierra

❖ **Cortes y rellenos**

Este trabajo consistirá en el desmonte, descapote, tala, desbroce, cortes, rellenos, rellenos con material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierra, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados, a excepción de los objetos y árboles que se hayan especificado que quedarán en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones.

❖ **Replanteo del sitio**

El contratista deberá efectuar el replanteo del trazado de las obras (obras exteriores y edificaciones) y colocará todas las estacas de localización y nivel necesario para llevar a cabo los trabajos de limpieza, movimientos de tierra para la construcción de terrazas y taludes. Esta etapa debe consignarse en un plano de conjunto en el cual se ubicarán las estacas sus niveles y su relación con las obras exteriores.

❖ **Descapote**

Este trabajo consistirá en el desmonte, tala, desbroce, eliminación y remoción de toda la vegetación, así como la eliminación de la capa vegetal del suelo hasta un espesor de 10 cm.

❖ **Cortes y rellenos**

El contratista deberá cortar la profundidad que indiquen los planos. En caso que no lo indiquen los planos y el suelo sea arcilloso se cortarán 10 cm de suelo vegetal o de descapote, más 30 cm de suelo arcilloso, para un total de 40 cm. El suelo arcilloso será botado por el contratista en un lugar fuera del proyecto.

Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que se compactará de manera manual o mecánica.

La compactación tiene que obtenerse al 90 % Proctor Estándar, efectuándose de la siguiente manera:

De manera manual: Se hará en capas de 10 cm, dando golpes con pizones que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar, cada capa será humedecida hasta alcanzar una humedad óptima antes de golpearla con el pizón.

De manera mecánica: Se hará en capas de 30 cm dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de obtener la humedad óptima.

Una vez concluidos los rellenos, deberán quedar las terrazas debidamente compactadas con los niveles indicados en los planos, en caso que no estuvieran indicados estos niveles en los planos, las terrazas deberán quedar a 5 cm por encima del nivel del terreno natural en caso que el terreno sea plano. Si el terreno no es plano, el nivel de la terraza deberá quedar a 5 cm por encima del nivel más alto del terreno donde irá la construcción.

❖ **Terraplén y relleno**

El trabajo consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos.

❖ **Construcción de los rellenos**

Todo relleno a construir, está formado por material selecto. Este material se extraerá del banco más cercano y accesible.

Este relleno deberá compactarse en capas uniformes de 20 cm. de espesor, hasta alcanzar una densidad del 96 % Proctor de su densidad máxima como mínimo. Especial atención deberá dársele a la compactación de los taludes de los rellenos.

❖ **Compactación de los cortes**

Logrado el nivel de terraza en corte, el cual deberá estar por debajo de la capa del suelo no apto para fundaciones, se procederá a escarificar y compactar los últimos 15 cm de la superficie. De lo contrario, será considerado como área de relleno y estará sujeto a las especificaciones del relleno. Dicha capa a compactar será al 90 % Proctor de su densidad máxima; como mínimo.

❖ **Acarreo de Materiales**

Este artículo se refiere al acarreo del material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos que hay que eliminar del área de construcción. El contratista acarreará del banco de material selecto al proyecto por su cuenta y riesgo en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abundamiento y encogimiento del material.

1.5.2.3.2.3 Excavación estructural

1.5.2.3.2.3.1 Fundaciones

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colará la viga asísmica, así como las zapatas y pedestales, el zanjeo para las vigas asísmicas que tengan un desplante menor a 0.50 metros el ancho de estas será de 0.20 metros mayor al ancho de la viga, para que se pueda colocar la formaleta, toda

viga asísmica debe llevar formaleta, no se permitirá al contratista eliminar la formaleta.

Para los casos que el desplante de la viga asísmica sea mayor a los 0.50 metros el ancho de la zanja será de 0.30 metros mayor que el ancho de la viga asísmica.

Para la excavación de las zapatas el contratista las hará de la dimensión apropiada, para poder colocar la formaleta respectiva.

La profundidad de las excavaciones debe de ser de la profundidad indicada en los planos. Al igual que los anchos y se respetara todo lo indicado para sobre ancho y sobre excavación para cada tipo de zapata en caso que el contratista, no de los desplantes indicados en los planos, el supervisor tiene que obligar al contratista a corregir el error el que correrá por cuenta del contratista.

El contratista deberá evitar la inundación de las excavaciones, procurando mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas, cualquier acumulación de agua que se presente deberá ser removida al costo del contratista quien tomará las precauciones necesarias y usará el equipo adecuado para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos del predio y la construcción existente.

Después de haberse terminado la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por el supervisor.

Cualquier exceso de material proveniente de la excavación y que no se necesite o no sea conveniente para relleno, será sacado del predio.

Las excavaciones se harán hasta los niveles y de las dimensiones indicadas en los planos, deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto. Las superficies de roca que sirvan de base de concreto deberán quedar a nivel.

El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal y orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc. Se podrá usar el material producto de las excavaciones siempre y cuando no sea arcilloso.

1.5.2.3.2.4 Estructuras de concreto

En esta sección van contempladas todas las actividades concernientes a lo que se hace en las construcciones una vez concluidas las terrazas donde se contemplan los niveles requeridos en los planos constructivos; es decir donde se inicia la construcción. Además, comprende todos los trabajos relacionados a la estructura de concreto que confina, la mampostería confinada y de todo lo que incluye esta como: el acero de refuerzo, la formaleta y el concreto.

1.5.2.3.2.5 Mampostería

Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (mampuestos) que pueden ser, por ejemplo: ladrillos, bloques de cemento prefabricados y/o piedras, talladas en formas regulares o no.

1.5.2.3.2.6 Techos y fascias

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con las estructuras del techo, así como las cubiertas falsas.

❖ Estructuras de acero para techo

El acero deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM designación A-36 o sea de 36,000 Psi de límite de fluencia, acero estructural para soldarse, el cual cubrirá las especificaciones de la ASTM designación AT - 55T.

Se podrán usar pernos si se indican en los planos. Los pernos con sus tuercas y arandelas serán de calidad aprobada por el supervisor.

Toda la estructura llegará pintada a la obra con 2 manos de pintura anticorrosivo a prueba de óxido.

Toda la soldadura incluyendo precauciones de seguridad; diseño de conexiones soldadas, electrodos, mano de obra e inspección, será de acuerdo con las normas aplicadas. El electrodo a usarse será de clase E 60 x AWS para las obras de acero estructural y clase E 70 x AWS para las barras con refuerzo de fluencia de 40,000 Psi.

❖ **Cubiertas de láminas de zinc**

Materiales: Suministrar e instalar láminas de acero galvanizado de zinc corrugado calibre 26; si el apoyo es estructura metálica se usarán tornillos golosos para metal de 2" de largo estándar para apoyo de cubiertas de zinc. Llevará además para el caso de estructuras metálicas, arandelas que garanticen la impermeabilidad.

Traslapes: En todos los casos los traslapes transversales serán de 2-1/2 ondas, el traslape longitudinal será de 0.20 m. cuando las pendientes del techo sean mayores al 15 % en caso que estas sean menores el traslape será de 0.30 m.

❖ **Estructura de acero para fascias**

Se usará como esqueleto soportante de la fascia tubo metálico galvanizado de sección cuadrada 1" x 1", chapa # 18. Dicha estructura se fijará por medio de soldadura según las recomendaciones del fabricante y lo señalado en los planos.

❖ **Hojalatería**

Los flashings serán de lámina lisa galvanizada calibre 26, deberá estar en perfectas condiciones, lisa y sin defectos.

Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y deberá ser entregado limpio y libre de abolladuras, señas o cualquier otro defecto.

1.5.2.3.2.7 Acabados

❖ Revoques

Esta sección comprende todo lo relacionado los acabados totales de una infraestructura vertical, relativa a los repellos, tipos de finos, enchapes y pisos que son los que le dan la estética a las infraestructuras.

Los revoques (repello corriente, fino corriente y fino pizarra) deberán protegerse bien contra secamientos muy repentinos y contra los efectos del sol y viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua durante siete días.

❖ Piqueteo

El piqueteo se hará con el fin de que se pueda adherir bien el repello que se tenga que aplicar posteriormente. Para aplicar el repello se tiene que contar con la aprobación de supervisor.

❖ Repello corriente

Se usará cemento, arena y agua y la aplicación se hará a mano. La proporción será de 1:4 (1 parte por volumen de cemento Pórtland Tipo I y 4 partes de arena). La arena deberá ser bien cribada en la malla # 200, el espesor mínimo del repello será de 1 cm. Se recomienda que, para aplicar el repello, se deberá tener puesta la cubierta del techo.

❖ Fino corriente

Se usará para la mezcla una proporción de 1:3 (1 parte por volumen de cemento Pórtland tipo I, 3 partes de arenilla fina), la arenilla deberá ser cribada en la criba más fina. Deberá estar limpia de impurezas orgánicas e inorgánicas y de sulfatos. Se podrá usar arenilla del lago, igualmente limpia y libre de impurezas.

❖ **Enchape de azulejos**

En este trabajo se incluyen todos los revestimientos con azulejos en las paredes donde lo indican los planos. En caso no indicar el color de los azulejos será indicado por el supervisor.

1.5.2.3.2.8 Cielo raso

Se refiere esta sección o etapa al cielo raso, tipo de esqueleto donde se apoyará el forro del cielo, y al tipo de forro que llevará o formará el cielo raso terminado.

❖ **Cielo raso con estructuras metálicas**

Se refiere ésta al forro en cielos rasos con material plycem texturizado color blanco de 6 mm de espesor, que será cortado en cuadros de 0.60 m x 1.20 m (2' x 4'), el espesor del plycem será de 6mm. Estos serán texturizados en fábrica con pintura de color y calidad que el supervisor indique y con betas pringadas con pintura de color y calidad que el supervisor indique.

❖ **Estructura para cielos**

La estructura soportante de los cielos será de aluminio. Acabado mil finish. Esta estructura será de perfiles, los que según el caso irán colocados en crosstee, maintee y walltee. La estructura será sin fallas.

1.5.2.3.2.9 Pisos

Se refiere esta etapa a los pisos del ambiente indicado en los planos, a las medidas y dimensiones indicadas en los mismos.

❖ **Conformación y compactación**

Este artículo comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso. La compactación consistirá en aplicar mecánicamente golpes con una masa de

concreto de aproximadamente 30 libras de peso, dándole golpes desde una altura de 0.50 m. de alto, humedeciendo el suelo a compactar. En caso de compactar con equipo mecánico, habrá que dar los golpes como lo indican las especificaciones del fabricante. El suelo tendrá que quedar compactado al 80 % Proctor.

❖ **Ladrillo corriente**

El ladrillo corriente de 25 cm x 25 cm., siendo el espesor del ladrillo especificado en los planos. La calidad y el color deberán ser aprobadas por el supervisor.

Para el calichado se usará colorante del mismo color del ladrillo.

El piso será entregado limpio de toda mancha, suciedad y abrigantado.

Los ladrillos serán colocados sobre una retorta de cemento pobre de 2,000 Psi, la cual deberá estar limpia y humedecida antes de recibir la mezcla del mortero sobre la que colocarán los ladrillos.

Para colocar el piso de ladrillo se deberá colocar una losa de concreto mortero de relación 1:3 y de 5 cm. de espesor.

❖ **Pulidos y abrigantado de pisos**

Toda área de piso que sea de ladrillo nuevo, ladrillo corriente; en los lugares indicados en los planos, se pulirá y abrigantará.

1.5.2.3.2.10 Puertas

Esta etapa comprende todos los tipos de puertas de cualquier material.

Deberán suplirse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas indicadas en los planos y en las especificaciones.

❖ **Puertas de madera sólida**

Se requiere para toda puerta un marco de madera forrada con madera sólida, como tablilla, además de las puertas de tablero, la cantidad y forma de los tableros será como se indican los planos.

Toda la madera utilizada en la construcción deberá ser roja o similar aprobada, de primera calidad de 1 ¼" de espesor por 2" de ancho, a excepción de la pieza central horizontal cuyo ancho es de 5". Se excluyen de las maderas rojas, a las especies en moratoria forestal, siendo estas el cedro real, el pochote y la caoba.

❖ **Herrajes**

En principio todos los herrajes a colocarse serán de marca reconocida y aprobada por el supervisor.

1.5.2.3.2.11 Ventanas

❖ **Ventanas de aluminio y vidrio**

La celosía de ventanas será de vidrio escarchado de uno 6 mm de espesor. Todo el trabajo de ventanas de vidrio, materiales e instalación completa en todo su aspecto, se harán siguiendo las instrucciones del fabricante, incluyendo los herrajes y elementos necesarios para su debido funcionamiento.

Cada ventana de persiana estará equipada con un operador rotativo con manigueta tipo mariposa situado a la derecha o izquierda en la parte inferior del marco. Cada operador deberá accionar un máximo de 14 paletas. El operador será designado de manera que permita una rotación hasta de 110° con engranajes debidamente ubicados para prestar un servicio eficiente de larga duración. Cuando los ventanales estén colocados a una altura de 2.10 m o más, deberá utilizarse un operador de cadena.

❖ **Empaques y selladores**

Se usará empaques vinílicos y selladores de masilla necesarios para garantizarla hermeticidad en la instalación.

1.5.2.3.2.12 Obras metálicas

Las actividades previstas a ejecutarse en esta etapa principalmente son:

Barandelas y Verjas

Se refiere esta etapa a todas las obras metálicas no estructurales, que lleva el edificio tales como:

Cerramientos, barandas, verjas, cercas, portones y otro tipo de obras en metal que lleve el edificio.

1.5.2.3.2.13 Electricidad

El Contratista proveerá todos los materiales que se le indiquen, equipos y mano de obra necesarios para la correcta realización de los trabajos eléctricos y verificará todo su proceso, tal como está mostrado en los planos y estas especificaciones e incluirá los sistemas siguientes, aunque no necesariamente debe limitarse a ello:

- Canalización
- Alambrados
- Lámparas y accesorios (Tomacorrientes e interruptores)
- Paneles y Subpaneles
- Acometidas (Entrada General)

Todo el material, equipo y trabajo deberá estar sujeto a las normas de seguridad UL(universal laboratorios) actualmente vigentes.

1.5.2.3.2.14 Obras exteriores

Se considera en esta sección todas aquellas obras que están fuera de la infraestructura, o sea del área construida o sea fuera del área confinada entre esta construcción.

1.5.2.3.2.15 Pintura

Se refiere esta etapa a todas las actividades de pintura, a aplicar tanto a la mampostería, elementos metálicos, cielo falso, rodapié, ventanas de madera, puertas, marcos de puertas y en muebles.

1.5.2.3.2.16 Entrega del proyecto

1.5.2.3.2.16.1 Limpieza final y entrega

Todo contratista al iniciar todo trabajo, corre por cuenta y riesgo de él, la limpieza final este capítulo se refiere exclusivamente a la disposición de escombros que resultan de las construcciones, reparaciones, así como de los envases de los materiales que se usaron en la construcción.

❖ Planos arquitectónicos y estructurales

Plano estructural, significan una representación gráfica relevante que resume en cada detalle los lineamientos de una estructura. Más que una especie de boceto, los planos con sus cálculos encierran las normas que exigen las entidades e instituciones para la efectividad de una estructura.

Un plano arquitectónico o plano de construcción es la representación gráfica de la futura obra. El plano es el medio de expresión de las ideas del proyectonista y representa, por medio de gráficos, lo que expresa parte de un proyecto.

Combinaciones de niveles y grados académicos que se pueden ofertar en la escuela de multigrado:

Dependiendo de las necesidades y demandas de la comunidad, éstas son algunas:

1. Primero y Segundo Grado
2. Primero y Tercero Grado
3. Cuarto, Quinto y Sexto Grado
4. Segundo, Tercero y Cuarto Grado
5. Primero, Segundo y Cuarto Grado
6. Quinto y Sexto Grado
7. Segundo hasta sexto grado en su mayoría

1.5.2.3.2.17 Ventajas de las escuelas multigrados

Entre las ventajas sobresalen las siguientes:

1. Propicia la convivencia de una comunidad infantil de diversas edades.
2. Permite que los estudiantes permanezcan varios cursos con el mismo maestro
3. Da posibilidades para la convivencia social, la ayuda mutua y el trabajo cooperativo.
4. Permite un proceso enseñanza-aprendizaje activo y dinámico, en el que el niño es agente de su propia formación.
5. Es una educación adaptada a los intereses y necesidades del niño y la niña
6. Se fortalece el trabajo independiente.

1.5.2.3.2.18 Desventajas

1. El aislamiento en que funcionan, en algunos casos, ya que hay escuelas que se encuentran muy alejadas de la ciudad
2. Sus débiles logros de aprendizajes, debido a que el proceso multigrado es un poco más lento que el de un aula común, ya que los alumnos están en una misma sala no siendo todos del mismo grado o curso
3. Su limitada infraestructura. (Existen excepciones), en su mayoría no cuentan con las condiciones necesarias para estar en un buen ambiente escolar

4. La escasez de materiales didácticos y pedagógicos, además problemas en el currículo
5. Las condiciones de trabajo: no son las mejores para los profesores. Ya sea por falta de transporte, problemas climáticos, poca participación de los miembros de las comunidades, etc.

1.5.2.3.2.19 Aulas multigrado⁶

Las aulas de multigrado son una consecuencia de las Escuelas Unitarias y de las Escuelas Multigrado. Si un docente asiste a más de un grado al mismo tiempo, su espacio educativo se convierte en “Aula Multigrado”. Existe la posibilidad de que estas aulas puedan contener entre dos y seis grados al interior de la misma, y cuantos más grados atiende el maestro, más complejo se irá haciendo su labor y por lo tanto requiere de mayor preparación y dedicación por parte del docente.

1.5.3 Evaluación Económica-Social

1.5.3.1 Evaluación económica

El propósito de la evaluación económica es asignar en forma óptima los recursos e identificar y medir los efectos del proyecto sobre las variables económicas de empleo, producción, comercio exterior, ingreso, ahorro, inversión, etc.

1.5.3.1.1 Costos incurridos o de inversión

Representa los factores técnicos que intervienen en la producción, medibles en dinero. Se hace un cálculo general de todos los gastos de: Materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

1.5.3.1.2 Costo Unitario

Puede medirse en función de su producción y distribución. Este costo es el que sirve para evaluar las existencias que aparecen en el balance general y estado de

⁶ Ministerio de Educación –MINED
Coordinadora Educativa Cultural Centroamericana – CECC

pérdidas y ganancias en los renglones de los inventarios de producción en proceso y productos terminados.

También puede medirse en relación con la posibilidad de aplicar directa o indirectamente a la unidad los gastos incurridos.

1.5.3.1.3 Costo directo

Los que pueden identificarse específicamente en la unidad.

1.5.3.1.4 Costos indirectos

No pueden identificarse en la unidad.

1.5.3.1.5 Costos Fijos

Se supone que permanecen con el mismo importe para la capacidad normal de la fábrica.

1.5.3.1.6 Costos Variables

Cambian más o menos directamente de acuerdo con el cambio en el volumen de producción.

1.5.3.1.7 Flujo de caja

Se refiere al flujo de entrada (cobros) y salida (pagos) de efectivo (dinero) en un determinado período. Si hay más entradas que salidas el flujo es positivo. Si hay más salidas que entradas en flujo es negativo.

1.5.3.1.8 Inversión

Son los flujos negativos que ocurren de una sola vez al comienzo de la vida económica de un proyecto.

1.5.3.2 Evaluación social

Identifica y dimensiona los efectos redistributivos del proyecto. Los proyectos sociales producen y/o distribuyen bienes o servicios (productos), para satisfacer las necesidades de aquellos grupos que no poseen recursos para solventarlas automáticamente, con una caracterización espacio-temporal precisa y acotada.

1.5.3.2.1 VANE

Valor actual neto económico de una inversión se entiende por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

1.5.3.2.2 TIRE

La tasa interna de retorno económica o tasa interna de rentabilidad económica (TIRE) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir".

1.5.3.2.3 Relación de (B/C)

La relación beneficio/costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

1.6 Diseño metodológico

1.6.1 Estudio de demanda

El tipo de investigación que se utilizó en este trabajo monográfico es descriptivo por que se describe la situación de la educación multigrado en la comunidad El Pericón.

En este estudio monográfico se realizó un diagnóstico socio-económico actual del municipio de Telpaneca, con el fin de analizar y evaluar el nivel de compromiso que la población debe adoptar de cara a este proyecto, para así considerar el nivel de educación necesario. Este proceso se llevó a cabo mediante fuentes secundarias que será la base principal para determinar el estudio de demanda de dicho proyecto.

La información necesaria para llevar a cabo este estudio se consiguió en las instituciones siguientes: El Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC) hoy (INIDE), el cual maneja toda la información relacionada con las poblaciones del país. Ahí se pueden encontrar los documentos de los últimos censos nacionales realizados en los años 1963, 1971, 1995 y 2008. El INIDE, además, puede facilitar las proyecciones de población de todas las localidades del país. Información proveniente de Instituciones propias del lugar, tales como: Alcaldías, MINED, ENACAL y el MINSa.

La técnica que se utilizó para representar los resultados en el estudio de demanda será por medio de gráficos de los cuales serán: Gráficos de sectores y de barras.

1.6.2 Estudio Técnico

1.6.2.1 Levantamiento Topográfico

Los estudios topográficos permitirán elaborar los planos, que proporcionarán la información de base para los estudios de altimetría y planimetría, así como posibilitar la definición precisa de la ubicación del sitio de la obra, y, además establecer puntos de referencia para el replanteo durante la elaboración del

diseño.

La evaluación topográfica, se obtendrán con la ayuda de los Softwares Google Earth y Civil3D 2016.

1.6.2.2 Criterios de diseño de la escuela multigrado

Los criterios técnicos que se utilizarán serán basados en el RNC-07 (Reglamento Nacional de la Construcción).

1.6.2.3 Período de diseño de la escuela multigrado

Es el tiempo o número de años en el cual se considera que la edificación funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros, respecto a los cuales se ha diseñado.

1.6.2.4 Criterios de rentabilidad

1.6.2.4.1 Valor actual neto económico (VANE)

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj).

$$VANE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{Vt}{(1+k)^t} \right) - I_0 \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

Vt: Representa los flujos de caja en cada periodo t

I₀: Es el valor del desembolso de la inversión

n : Es el número de periodos considerados

K: Es el tipo de interés

En el siguiente cuadro, se muestra los criterios de decisión del VANE.

Cuadro 1. Criterios de decisión del Valor Actual Neto Económico

RESULTADO	DECISIÓN
Positivo (VANE mayor que cero)	Se acepta
Nulo (VANE igual a cero)	Indiferente
Negativo (VANE menor que cero)	Se rechaza

Fuente: Web: <https://www.esan.edu.pe/apuntes>

1.6.2.4.2 Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Se define como aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios actualizados iguales a los costos sociales.

$$TIRE = VANE = 0 = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+TIRE)^n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

VANE: Es el valor actual neto económico

I: Es la inversión

Q_n: Es el flujo de caja del año n

n: Es el número de años de la inversión

r: Es la tasa social de descuento

1.6.2.4.3 Relación beneficio/costo

Representa cuanto se gana por encima de la inversión efectuada. Igual que el VANE y la TIRE, el análisis de beneficio-costo se reduce a una sola cifra, fácil de comunicar en la cual se basa la decisión. Solo se diferencia del VANE en el resultado, que es expresado en forma relativa.

$$R B/C = \frac{VAB}{VAC+I_0} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

VAB: Valor actual de los beneficios.

VAC: Valor actual de los costos.

I_0 : Es el valor del desembolso de la inversión.

En el siguiente cuadro se muestra los criterios de decisión de la R B/C:

Cuadro 2. Criterios de decisión de la R B/C

RESULTADO	DECISIÓN
Mayor ($R B/C > 1$)	Se acepta
Igual ($R B/C = 1$)	Indiferente
Menor ($R B/C < 1$)	Se rechaza

Fuente: Web:<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/pluginfile>.

Capítulo II Estudio de demanda

Capítulo II – Estudio de demanda

En este estudio, la demanda se establece con el objetivo de estimar el volumen de servicio de educación primaria multigrado requerido para una comunidad que nunca lo ha tenido. Esta demanda representa una necesidad insatisfecha, en otras palabras, la completa inexistencia del mismo. Por lo tanto, el análisis de demanda desarrollado se basó principalmente en la realización de una segmentación del tipo geográfica, la cual incluyó el estudio de variables como población, distribución poblacional por edades, ingresos económicos promedios, distribución poblacional por viviendas, niveles de escolaridad y de analfabetismo entre otras.

2.1 Características de la oferta actual de educación primaria en la comunidad El Pericón

La comunidad El Pericón, en la actualidad posee una escuela con el nombre Hermanos de Fresno y un preescolar con el mismo nombre que se encuentra ubicado en el área rural en la misma comunidad, casco urbano 12 km al suroeste, el cual ofertan el servicio de enseñanza en las modalidades de preescolar y primaria en el turno matutino.

2.2 Determinación de la demanda por segmentación geográfica

2.2.1 Indicador de la población: Educación

La segmentación geográfica es de mucha utilidad para formular proyectos sociales, tal como se analiza, el mismo permitirá segmentar de una forma concisa y clara las variables más importantes que determinarán la demanda de servicio de educación primaria multigrado.

Para la realización de este estudio, se utilizó un proceso de análisis estadístico descriptivo, fundamentado en los resultados obtenidos a partir del censo poblacional (INIDE-2008) (Telpaneca, en cifras, Marzo, 2008, pág. 4), y por métodos de información primaria realizadas por el autor para este estudio.

En el año 2008 la comunidad el Pericón consta de 1240 personas según datos del (INIDE-2008), utilizando una tasa de crecimiento de 1 % y aplicando la ecuación geométrica $P_{2020} = P_{2008}(1 + r)^n = 1240 \times (1 + 1/100)^{12} = 1397 \text{ personas}$.

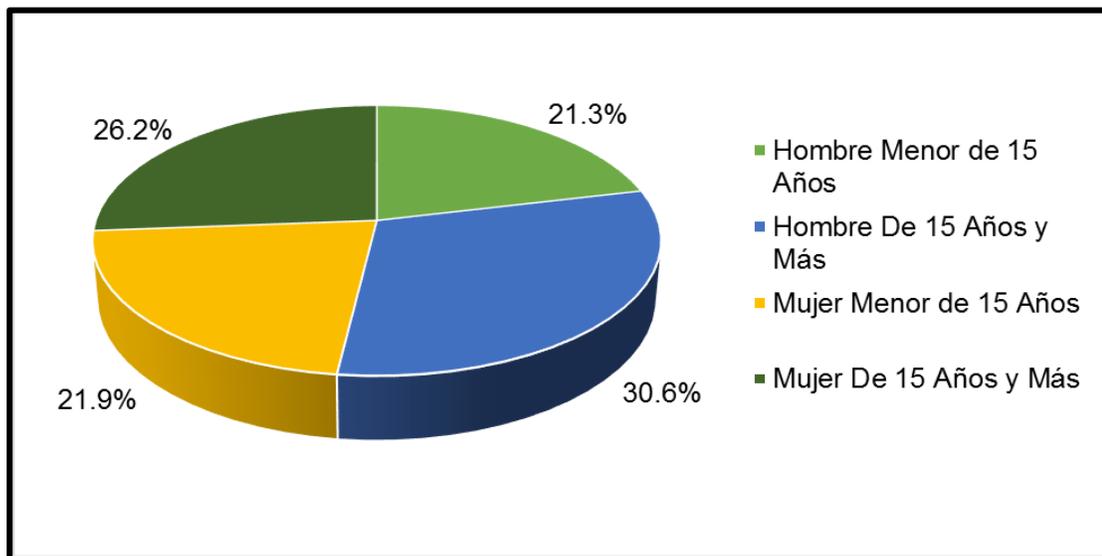
Actualmente la comunidad El Pericón es habitada por 1,397 personas. Se constató que el promedio de un grupo familiar es de 6.3 personas por vivienda, siendo su población masculina menor de 15 años de 21.3 %, comparada con el sexo femenino que es de 21.9 %, tal y como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución poblacional por sexo menor de 15 años

Descripción	%
Hombre menor de 15 años	21.3%
Mujer menor de 15 años	21.9%

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE-2008

Gráfico 1. Distribución poblacional por sexo y edades para el año 2020



Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

El cuadro 4, indica que la población de la comunidad El Pericón, está compuesta en su mayoría (56.9 %) por jóvenes mayores de 15 años y un 43.1 % menores de 15 años, y, si se toma en cuenta a la población menor de 30 años.

Se encuentra que la población es predominantemente joven (un 71.55 % es menor de 30 años).

Cuadro 4.Segmentación poblacional por rango de edades

Ambos Sexos	Total		%	
	Menor de 15 años	De 15 años y mas	Menor de 15 años	De 15 años y mas
1397	603	794	43.1%	56.9%

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE-2008

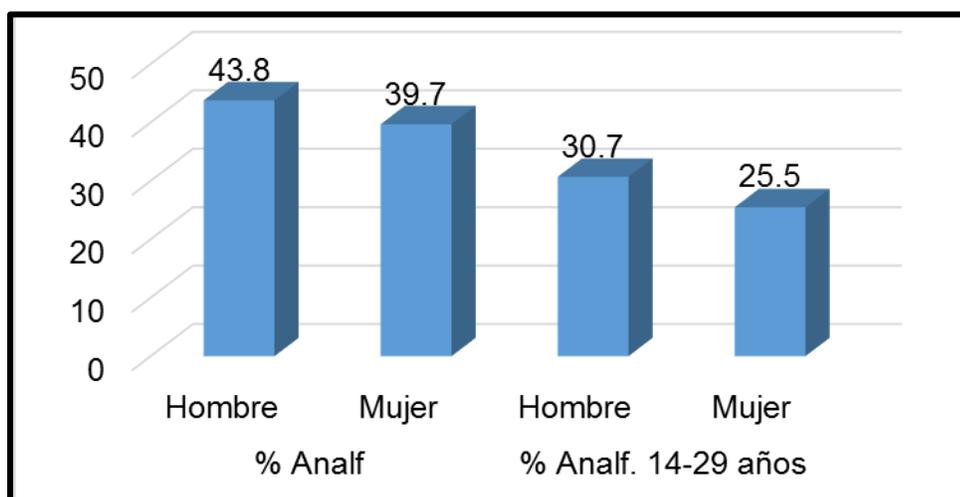
Cuadro 5.Porcentajes de analfabetismo por sexos

% Analfabetismo		% Analfabetismo 14-29 años	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
43.8	39.7	30.7	25.5

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

En el cuadro.5 y el gráfico.2, se aprecian las altas tasas de analfabetismo en la zona de estudio, por consiguiente el de sus comunidades y caseríos. Destaca la alta incidencia de analfabetismo entre los varones en edad joven en la zona.

Gráfico 2.Porcentajes de analfabetismo por sexos



Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

188 alumnos entre hombres y mujeres de educación primaria – primaria incompleta

$$188 - (47 + 52) = 188 - (99) = 89 \text{ alumnos (Cuadro 6)}$$

Asistencia escolar secundaria entre hombres y mujeres = 65 alumnos (Cuadro 7)

$$\text{Secundaria incompleta} = 18 + 39 = 57 \text{ alumnos (Cuadro 7)}$$

$$\text{Optaron para continuar sus estudios de a nivel de secundaria} = 65 - 57 = 8 \text{ alumnos}$$

$$\% = \frac{65}{89} = 0.7303 = 73.03 \%$$

De lo anterior se concluye de la información en los cuadros 6 y 7, que del total de 188 alumnos (entre hombres y mujeres), que iniciaron estudios en la educación primaria, solamente 89 logran completar la instrucción primaria. Esta estadística equivale a un 73.03 % (65 alumnos) (Ver cuadro.7).

Asimismo, se comprobó estadísticamente, que, del total de egresados mencionados en el párrafo anterior, solamente 8 alumnos optaron por continuar sus estudios a nivel de secundaria, es decir, apenas un 12.31 % completó la educación secundaria.

Cuadro 6. Nivel de escolaridad en primaria

Asistencia escolar primaria		Asistencia escolar primaria de 6-12 años		Primaria incompleta	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
98	90	72	71	47	52

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

Cuadro 7. Nivel de escolaridad en secundaria

Asistencia escolar secundaria		Asistencia escolar secundaria de 12-18 años		Secundaria incompleta	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
20	45	10	25	18	39

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

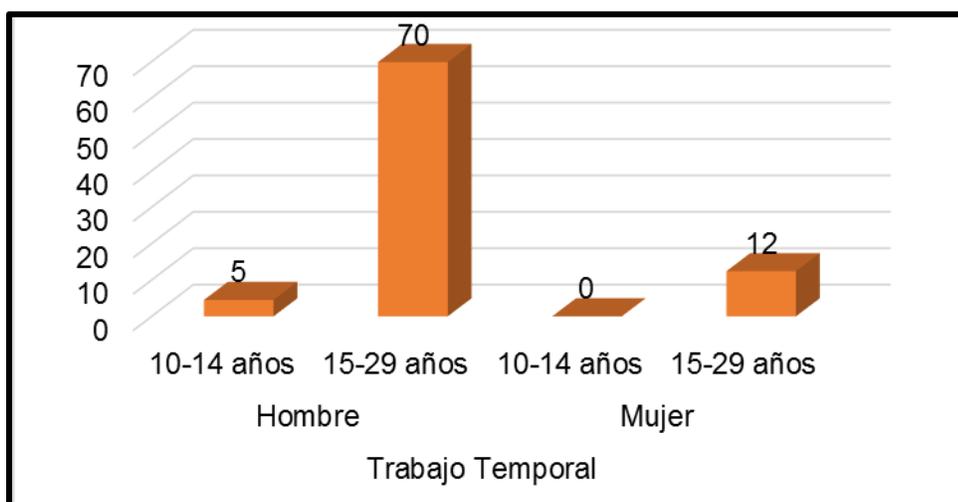
Cuadro 8. Distribución de trabajos temporales en edades educativas

Trabajo temporal			
Hombre		Mujer	
10-14 años	15-29 años	10-14 años	15-29 años
5	70	0	12

Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

Si se analiza los resultados del gráfico.3, se aprecia que las condiciones socio económicas inducen a que niños y jóvenes en edad escolar opten a trabajos temporales, este factor adverso influye a que los mismos no cuenten con la opción de continuar dichos estudios. Es notable destacar, que las oportunidades de empleo para el género femenino, para el mismo rango de edad son notablemente menores en relación al sexo masculino.

Gráfico 3. Distribución de trabajos temporales en edades educativas

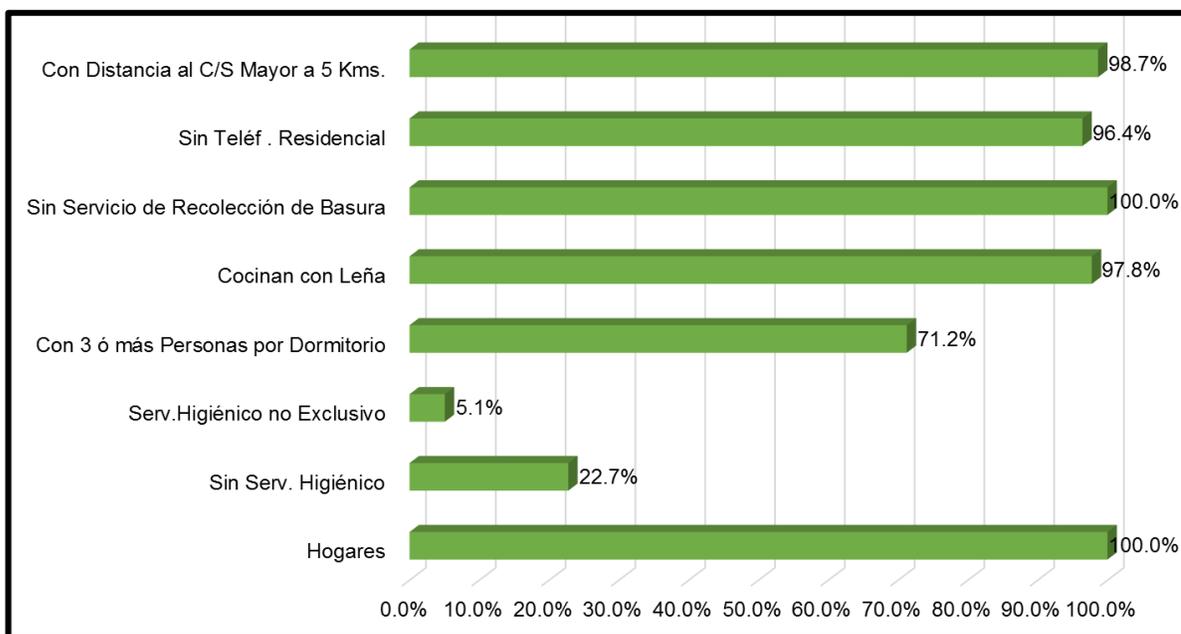


Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

En relación a las condiciones de vida, el gráfico.4, indica que el 5.1 % de las viviendas de la comunidad El Pericón no cuentan con servicio higiénico no exclusivo, el 71.2 % indicó que por cada dormitorio duermen de tres a más personas, el 97.8 % de los habitantes cocinan con leña, el 100.0 % no cuentan con el servicio de recolección de basura.

Finalmente se observó que el 98.7 % de las viviendas se encuentran distanciadas un promedio de 5 km del puesto de salud y/o centro educativo más cercano. Se infiere que, debido a las condiciones sociales, ambientales y económicos antes mencionados, generan en su población infantil y adolescente un marcado desinterés por alcanzar una mayor escolaridad entre sus habitantes.

Gráfico 4.Condiciones de vida de la comunidad El Pericón

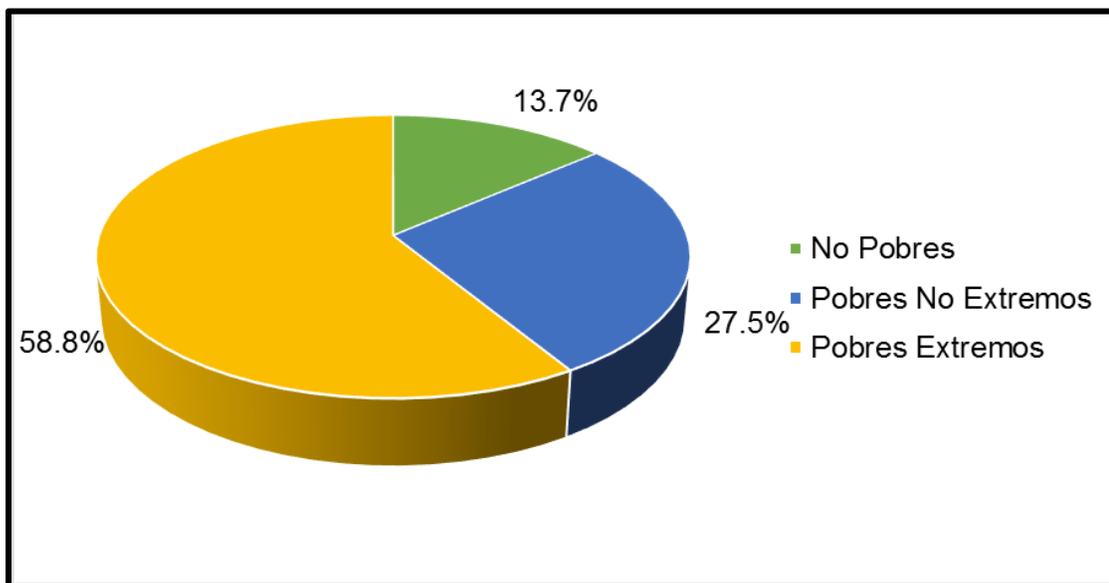


Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

2.2.2 Indicador de población: Socio económicos-Pobreza

En el gráfico.5, se observa que el 86.3 % de los habitantes de la comunidad El Pericón son considerados -según el mapa de pobreza del INIDE, en las llamadas de "Pobreza Severa". (Ver figura 4)

Gráfico 5. Niveles de pobreza de la comunidad El Pericón



Fuente: Propia (año 2020) en base a datos del INIDE

2.2.3 Indicadores Socio económicos y de salud de la población

En cuanto al sector salud, el municipio de Telpaneca presenta poca cobertura poblacional. Cabe mencionar que hay localidades que no cuentan con vías de comunicación y transporte por lo que gran parte de la población no accede a los servicios.

Estas instalaciones permiten dar cobertura a la población, pero existen algunas unidades que alquilan local o funcionan en casas prestadas entre ellas se encuentran el centro de salud de Telpaneca y los puestos de salud de las comunidades El Pericón y Ducualí⁷.

También existen puestos de salud en las comunidades de Santo Domingo y Villa Austria.

⁷ Fuente: Diagnostico de Equipamiento del departamento de Madriz, INETER

2.2.4 Actividades socioeconómicas de la población

Las actividades económicas que predominan en el municipio, están en el sector primario (agricultura y ganadería), el cultivo de granos básicos como frijol, maíz, café, bananos y musáceos es lo que caracteriza la agricultura de Telpaneca.

Según el gráfico.6, se observa, para la actividad agrícola, el municipio ha destinado un área de 6, 713 manzanas sembradas, de las cuales 800, son para la producción de banano, 1000 para café; 913 para frijol, 4000 de maíz y 102 para el cultivo de musáceos.⁸

El sector pecuario ocupa el segundo lugar de importancia en el municipio, poseen 5,000 cabezas de ganado vacuno destinado a la producción de carne y leche. En la producción hay un rendimiento de 5 litros de leche por cabeza. ⁹

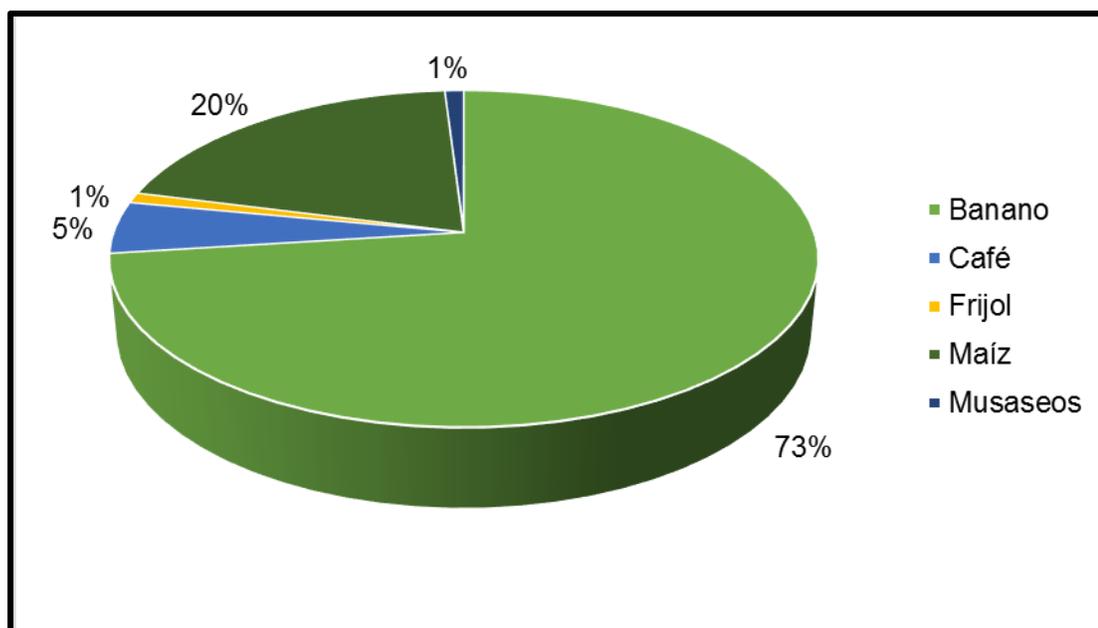
La crianza de animales domésticos como aves de corral, representa un importante rubro para la economía de las familias del municipio, desarrollada generalmente por mujeres.¹⁰

⁸ Fuente: Caracterización Municipal de Telpaneca INIFOM-AMUNIC.Pág.12

⁹ Fuente: Planes Ambientales Municipales, MARENA

¹⁰ Caracterización Municipal de Telpaneca INIFOM-AMUNIC.Pág.13

Gráfico 6. Producción agrícola



Fuente: Caracterización Municipal de Telpaneca INIFOM-AMUNIC. Pág.12

2.2.5 Actividades económicas extra agrícolas

Otras actividades que aportan a la economía del municipio de Telpaneca son el sector industrial y comercial, que están conformados por 199 establecimientos según se observa en el cuadro.9.

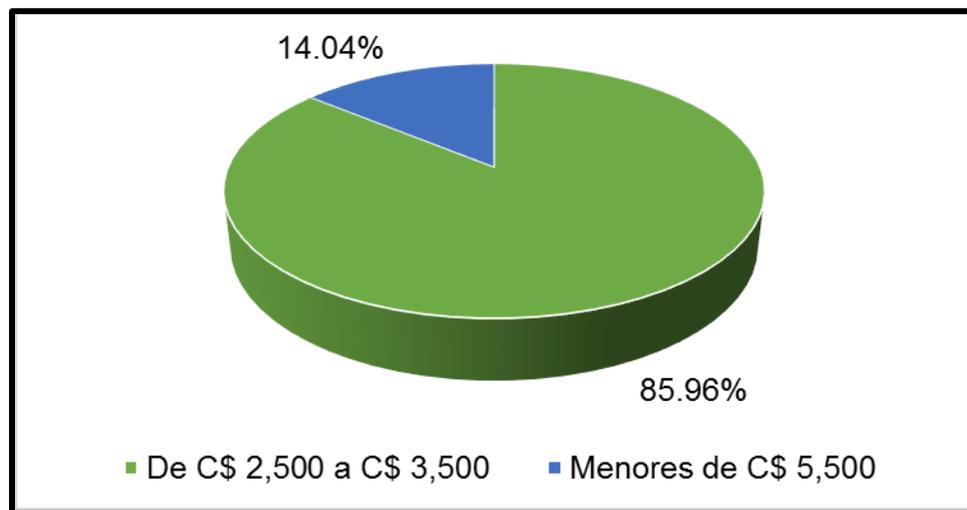
Cuadro 9. Establecimientos comerciales e industriales del municipio

Sector Comercio	Sector Industria	
75 Pulperías	18 Panadería	11 Sastrerías
1 Hotel	3 Herrerías	16 Beneficios
3 Farmacias	6 Carpinterías	7 Trillos
2 Bodegas	4 Molinos	3 Talleres mecánicos
23 Bares	16 Silos	1 Gasolinera
7 Comedores	3 Zapaterías	

Fuente: Planes Ambientales Municipales, MARENA

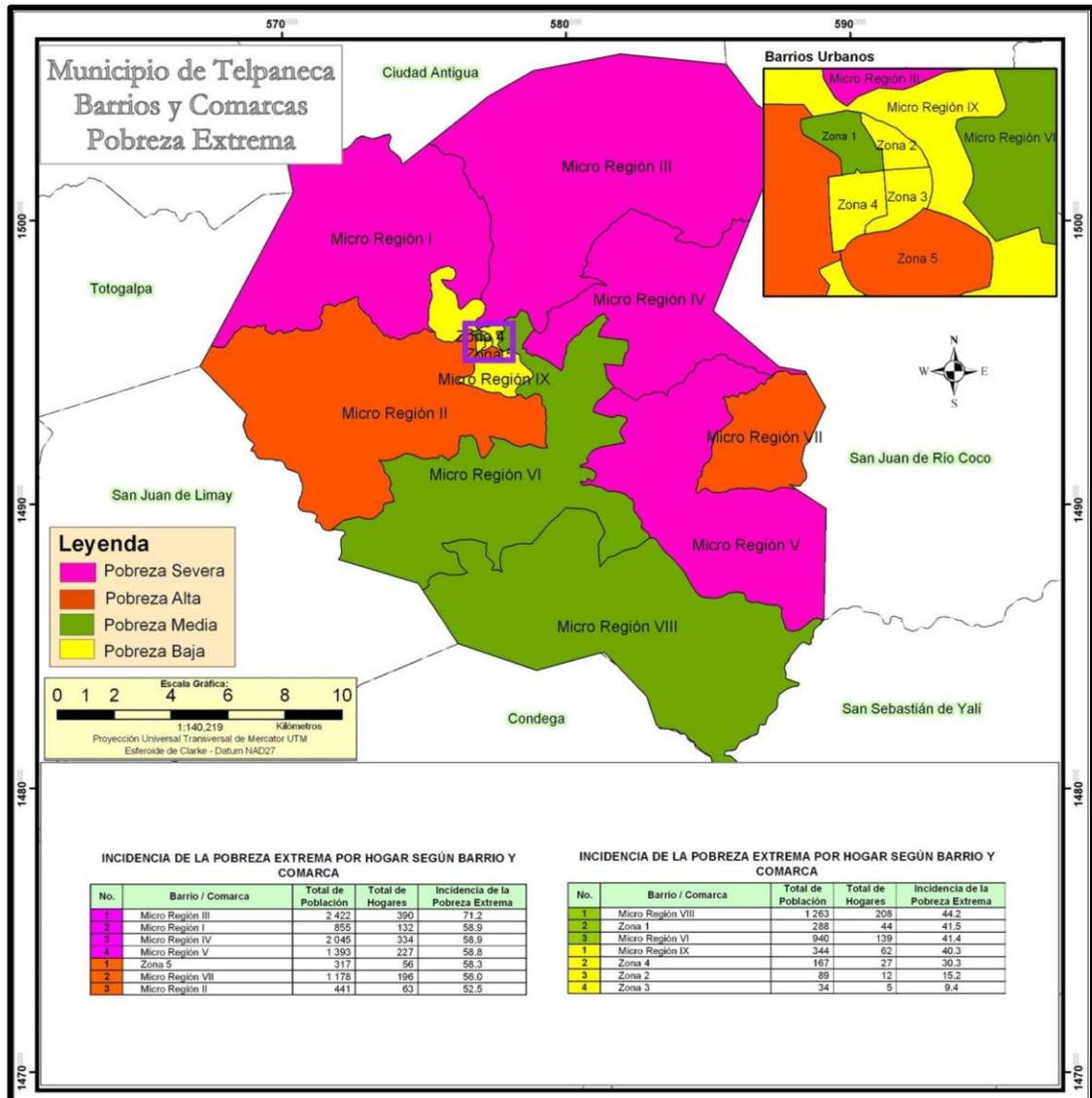
En el gráfico.7, se observa que el 85.96 % de las familias de la comunidad El Pericón, posee ingresos mensuales de C\$ 2,500 a C\$ 3,500 y un 14.04 % sus ingresos son menores de C\$ 5,500 mensualmente. Por lo tanto, es importante conocer que la demanda de este servicio está caracterizada por personas de escasos recursos. Confirmado que la zona de estudio se ubica en el mapa de pobreza, en las llamadas de “Pobreza Severa” (Ver figura 4), lo cual infiere por sí mismo, el nivel y calidad de vida de los pobladores.

Gráfico 7. Ingresos mensuales de las familias en la comunidad El Pericón



Fuente: Propia

Figura 4. Incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca



Fuente: INIDE-2008

2.2.6 Proyección de la demanda

Para proyectos sociales de infraestructura duran como mínimo 20 años, en este caso trata de un proyecto titulado “Estudio a nivel de prefactibilidad para el proyecto construcción de una escuela multigrado modalidad a distancia en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz”.

De lo anterior antes mencionado se procede a elaborar la proyección de la demanda para los próximos 20 años (Ver cuadro 10), se utilizó la tasa de

crecimiento del municipio de Telpaneca del departamento de Madriz, correspondiente al año 2015-2020 del INIDE, se tiene que la tasa de crecimiento (Tc) de 1.00 %.

Del cuadro 4 se tiene 603 entre hombres y mujeres menores de 15 años y una tasa de analfabetismo de 30.7 % para hombres y 25.5 % para mujeres (Ver cuadro 5), esto indica un 56.2 %, actualmente se tiene 339 alumnos para ambos sexo el cual se puede observar en el siguiente cuadro, en el mismo se muestra la proyección de alumnos que demandan de una educación de primaria multigrado en la comunidad El Pericón y sus caseríos aledaños en un radio de 5 km.

Cuadro 10. Proyección a 20 años para el proyecto

Año	No. De Alumnos
2020	339
2021	342
2022	346
2023	349
2024	353
2025	356
2026	360
2027	363
2028	367
2029	371
2030	374
2031	378
2032	382
2033	386
2034	389
2035	393
2036	397
2037	401
2038	405
2039	409
2040	413

Fuente: Propia

2.3 Beneficios esperados del proyecto

Los beneficios que genera este proyecto son de carácter social, cada persona, familia o la comunidad en general se beneficiaran de la siguiente manera:

- Ahorro en los costos en el transporte y tiempo desde los caseríos al centro educativo de la comunidad El Pericón.
- Incremento en un 30 % de los ingresos, a partir del salario mínimo para el sector rural para los egresados de la educación.¹¹
- Mejor calidad de vida, a partir de la reducción de las enfermedades de transmisión por malos hábitos educativos.¹²
- En el nivel de la calidad de vida de la comunidad se eleva, basados en una mejor convivencia y mejores aspiraciones a continuar sus estudios en la educación secundaria y estudios técnicos.
- Reducción del nivel de analfabetismo en la zona.
- Reducción de la pobreza extrema.

“En general, un año adicional de escolarización puede aumentar los ingresos en un 10 % al año. Esto es típicamente superior a cualquier otra inversión que un individuo pueda hacer”.¹³

“La calidad de la educación está en que esta sirva para la vida, esto atrae y retiene a la población por que ofrece conocimientos para resolver los problemas de la vida cotidiana, como el manejo de las enfermedades prevenibles con hábitos saludables”.¹³

¹¹ Tomado del Nuevo Diario. Referencia internet
[<https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/303086-pueblo-bien-educado-es-pueblo-saludable/>]

¹² Tomado del Nuevo Diario. Referencia internet
[<https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/303086-pueblo-bien-educado-es-pueblo-saludable/>]

¹³ Tomado del Banco Mundial. Referencia internet [<https://blogs.worldbank.org/voices/es/por-que-la-educacion-es-importante-para-el-desarrollo-economico>]

2.4 Resumen de estudio de demanda

Actualmente la comunidad El Pericón es habitada por 1,397 personas. Se constató que el promedio de un grupo familiar es de 6.3 personas por vivienda, siendo su población masculina menor de 15 años de 21.3 %, comparada con el sexo femenino que es de 21.9 %.

Se aprecian las altas tasas de analfabetismo en la zona de estudio, por consiguiente el de sus comunidades y caseríos. Destaca la alta incidencia de analfabetismo entre los varones en edad joven en la zona.

Del total de 188 alumnos (entre hombres y mujeres), que iniciaron estudios en la educación primaria, solamente 89 logran completar la instrucción primaria que corresponde a un 73.03 % (65 alumnos).

Asimismo, se comprobó estadísticamente, que, del total de egresados mencionados en el párrafo anterior, solamente 8 alumnos (Ver Pág.35) optaron por continuar sus estudios a nivel de secundaria, es decir, apenas un 12.31 % completó la educación secundaria.

Se aprecia que las condiciones socio económicas inducen a que niños y jóvenes en edad escolar opten a trabajos temporales, este factor adverso influye a que los mismos no cuenten con la opción de continuar dichos estudios. Es notable destacar, que las oportunidades de empleo para el género femenino, para el mismo rango de edad son notablemente menores en relación al sexo masculino.

Finalmente se observó que el 98.7 % de las viviendas se encuentran distanciadas un promedio de 5 km del puesto de salud y/o centro educativo más cercano. Se infiere que, debido a las condiciones sociales, ambientales y económicos antes mencionados, generan en su población infantil y adolescente un marcado desinterés por alcanzar una mayor escolaridad entre sus habitantes.

Para elaborar la proyección de la demanda para los próximos 20 años de 413 alumnos, se utilizó la tasa de crecimiento del municipio de Telpaneca del departamento de Madriz, correspondiente al año 2015-2020 del INIDE, se tiene que la tasa de crecimiento (Tc) de 1.00 %.(Ver Pág.43)

Capítulo III Estudio técnico del proyecto

Capítulo III – Estudio técnico del proyecto

3.1 Localización

El municipio de Telpaneca del departamento de Madriz, se ubica entre las coordenadas 13°31' de latitud norte y 86°17' de longitud oeste. El municipio está localizado a 218 km de la ciudad de Managua, capital de la República.

3.1.1 Macro localización

Figura 5. Macro localización de la comunidad El Pericón



Fuente: Caracterización del Municipio de Telpaneca-2012

3.1.2 Micro localización

El análisis de micro localización indica cual es la mejor alternativa de instalación de un proyecto dentro de la macro zona elegida.

Figura 6. Micro localización de la comunidad



Fuente: Google Earth

3.2 Determinación del tamaño del proyecto

Técnicamente el tamaño de un proyecto es la “capacidad máxima de unidades en bienes y servicios que den unas instalaciones o unidades productivas por unidad de tiempo”. Los tamaños están condicionados por los factores determinantes como son demanda, insumos y estacionalidad, por factores condicionantes tales como: tecnología, localización, aspectos financieros y recursos humanos.

Este proyecto conlleva una combinación de varios factores muy importantes que determinaron su tamaño, uno de ellos es de tipo condicionante: la localización geográfica de la comunidad El Pericón y los otros factores fueron la demanda, los recursos financieros y la tecnología.

El estudio de demanda permitió determinar la población beneficiaria del proyecto será de 413 alumnos proyectado para un período de veinte años (Ver cuadro 10 del Capítulo II-Estudio de demanda). En cambio, la localización es del tipo preestablecida, y esta no puede ser ubicada en otra área debido a sus características propias que la ligan de forma inherente a la población beneficiaria, la localización y la demanda determinaron que se requiere técnicamente la construcción de una escuela multigrado modalidad a distancia en la comunidad El Pericón.

❖ Combinaciones y grados académicos en la escuela multigrado

En el cuadro 10 se observa que inicialmente se tienen 339 alumnos de los cuales estarán distribuidos para las siguientes modalidades:

❖ Modalidad sabatina

Turno matutino

Primero y Segundo grado: 50 alumnos

Tercero y Cuarto grado: 50 alumnos

Quinto y Sexto grado: 50 alumnos

Turno vespertino

Tercero y Cuarto grado: 50 alumnos

Quinto y Sexto grado: 50 alumnos

❖ **Modalidad dominical**

Turno matutino

Tercero y Cuarto grado: 45 alumnos

Quinto y Sexto grado: 44 alumnos

De lo anterior se tiene que para los 339 alumnos que hay inicialmente (Ver cuadro 10) se distribuyeron en la modalidad sabatina con los turnos matutino y vespertino, para el turno matutino se sirven las siguientes combinaciones y grados académicos en la escuela multigrado, cada uno con 50 estudiantes.

Primero y Segundo grado

Tercero y Cuarto grado

Quinto y Sexto grado

Para el turno vespertino se servirán (Tercero y Cuarto) y (Quinto y Sexto) grado con 50 alumnos para cada uno.

En la modalidad dominical se tiene el turno matutino esto es para ayudar a 89 estudiantes que complementan la cantidad de 339 que se tiene inicialmente, esto es debido a que no tienen la oportunidad de estudiar en la modalidad sabatina, de los cuales estarán distribuidos de la siguiente manera: (Tercero y Cuarto grado) y (Quinto y Sexto grado) con 45 y 44 alumnos.

Con base a lo ante descrito se desarrolló la distribución de aulas con capacidad de sesenta alumnos por cada salón de clases, esto se puede observar en (Anexo I hoja 01 de 08-Distribucion de planta arquitectónica).

3.3 Ingeniería del proyecto

3.3.1 Actividades del proyecto

Se realizaron las siguientes actividades que se pueden observar en el cuadro 11 de cronograma de actividades del proyecto, el cual se realizó de forma general debido a que la programación del mismo no está contemplado en uno de los objetivos de dicho proyecto. A continuación se describen cada una de las actividades:

3.3.1.1 Preliminares

En preliminares se tienen las siguientes actividades:

❖ Limpieza Inicial

Se realizó la limpieza del proyecto para un área de 10,350 m², esta área se puede observar en la figura 6 el cual se obtuvo con la ayuda del Software Google Earth.

❖ Trazado y nivelación

Para el trazado de 38.50 m², se usará niveletas de madera, hecha de cuartones de 2" x 2" y 0.50 cm. de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para niveletas dobles serán 3 cuartones espaciados a 1.10 m, pero formando un ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca.

La terraza donde se hará el trazado de la obra, deberá quedar debidamente nivelada y compactada al 90 % estándar (Método de compactación Proctor), en todo el espesor de la cara compactada.

❖ Construcciones temporales

Se realizaron construcciones temporales como: Champa para bodega y oficina, cerco perimetral para proteger la obra e instalación de letrinas, estos mismos se

realizaron con madera rústica o cualquier otro material para no elevar el costo de dicha actividad.

En las actividades antes mencionadas se realizaron con una duración de 7 días y también se realizó la instalación del rótulo del proyecto.

3.3.2 Movimientos de tierra

En el movimiento de tierra se realizaron las siguientes actividades de: corte y conformación con una cantidad de 560.68 m³, el cual incluye descapote del área de proyecto hasta un espesor de 10 cm, corte y relleno a 40 cm donde se cortarán 10 cm del suelo vegetal o descapote más 30 cm de suelo arcilloso, acarreo de material selecto para relleno y compactación y acarreo de material de desecho de 672.84 m³, se garantizó una compactación al 96 % Proctor de su densidad máxima como mínimo en capas uniformes de 20 cm, dichas actividades tiene una duración de 14 días.

3.3.3 Fundaciones

3.3.3.1 Excavación Estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colará la viga asísmica, así como las zapatas y pedestales tipo Z-1, Z-2 y Z-3 de 3.68 m³, 4.36 m³ y 6.64 m³ y el zanjeo para las vigas asísmicas tipo VA-1 y VA-2 de 154.00 m³ y 47.84 m³, esta actividad tiene una duración de 7 días.

3.3.4 Estructuras de concreto

En la estructura de concreto se tiene lo siguiente:

Viga intermedia con 143.93 m³, viga corona tipo VC-1 154 m³, columna tipo C-1, C-2, C-3 y C-4 de 51.30 m³, 68.40 m³, 51.30 m³ y 22.80 m³, en el caso de las columnas llevan incluidos sus pedestales, dichas actividades tienen una duración de 7 días.

3.3.5 Mampostería

El área de paredes de mampostería es de 475.34 m², la cual se realizó con ladrillo de barro sisado a dos caras de 0.05x0.15x0.30m, para el calichado será de 1 cm de espesor con mezcla de mortero con un valor mínimo de la resistencia específica a la compresión de 58 kg/cm² (MTI, 2017, pág. 12).

3.3.6 Techos y Fascias

Esta etapa comprende 587.82 m² de estructura de techo, Cumbre de zinc liso cal. 26 Stard. D = 18" de 72.65 m, Flashing de zinc liso cal. 26 Stard. D = 12" de 20.90 m y Fascia de plycem de 11mm de 40 m, esta actividad se realizó en 7 días.

3.3.7 Acabados

Para esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

Piqueteo con 141.51 m² y repello y fino de 246.78 m² en: Culatas cara externa, altos relieves y jambas, el cual tiene una duración de 7 días.

3.3.8 Cielo raso

Se realizó la estación de 351.80 m² de cielo raso de Plycem texturizado color blanco de 2' x 4' x 6mm sobre perfiles de aluminio acabado mill finish, se deberá garantizar la correcta sujeción del sistema y amarre de las láminas de cielo, dicha realizo en 7 días.

3.3.9 Pisos

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

Se realizó conformación y compactación con aplicando mecánicamente golpes con una masa de concreto de aproximadamente 30 libras de peso, dándole golpes desde una altura de 0.50 m. de alto, humedeciendo el suelo a compactar a un 80 % Proctor, se elaboró cascote concreto 2,000 psi con un espesor de 5 cm, se

instaló piso de ladrillo corriente y se realizó pulido y abrillantado del mismo con una cantidad para cada actividad de 351.80 m², la cual se realizó durante 7 días.

3.3.10 Puertas

En esta etapa se realizó la instalación de 15 puertas de madera sólida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de 2"x4", cerraduras y herrajes, aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz poliuretano con su respectivo traga luz de madera y herrajes de marca reconocida, dicha actividad tiene una duración de 7 días.

3.3.11 Ventanas

Se realizó la instalación de 39.82 m² de ventanas de aluminio y vidrio tipo celosía, paletas de vidrio escarchado de 6mm y aluminio acabado mil finish mecanismo tipo mariposa y se usará empaques vinílicos y selladores de masilla necesarios para garantizarla hermeticidad en la instalación, esta actividad se realizó durante 7 días.

3.3.12 Obras metálicas

Se realizó 74.44 m² de verja para protección de ventanas y puertas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosivo y una mano de acabado fast dry, dicha actividad se realizó en 7 días.

3.3.13 Electricidad

En esta etapa se realizó las siguientes actividades: Suministro e instalación de tubo PVC CONDUIT 1/2" con accesorios, uniones, curvas, bridas metálicas de 280 m, suministro e instalación de tubo EMT de 1" con sus accesorios conector de 1 " y mufa 1" de 12 m, suministro e instalación de caja de 4x4" con sus accesorios, conectores, golosos Wire Nuck, incluye su tapa ciega 4x4 para cada caja de 48 cada uno y suministro e instalación de caja 2x4 con sus accesorio (conectores) 16 cada uno.

3.3.13.1 Recomendaciones para instalación del sistema eléctrico

❖ Sistema Eléctrico

Esta sección se refiere a todo lo referente a la electricidad de las instalaciones, incluyendo el suministro y la instalación de todos los equipos, accesorios, para lo cual tenga que efectuar canalizaciones específicas, registros, lámparas, de acuerdo a las necesidades requeridas conforme lo diseñado en los planos y notas generales.

El contratista suministrará, instalará y dejará el sistema eléctrico, listo para hacer la conexión domiciliar, verificar todo el trabajo necesario para la ejecución completa de esta obra, tal como se indica en los planos constructivos y de acuerdo a estas especificaciones. Ésta obra incluye el suministro e instalación de todos los equipos, artefactos, conductores, cajas de distribución, derivación, registros y salida, luminarias, etc.

El suministro, instalación y conexión del sistema incluirá lo siguiente:

Servicio de entrada general (listo para la conexión domiciliar), conductores de alimentadores, panel y sub-panel de distribución, sistema y circuito para la iluminación, dispositivos de salida e interconexión, si los hubiere, sistema de canalización y conducción del circuito.

❖ Obras civiles

Se refiere a todas las actividades concernientes a las obras civiles que se realizan para las instalaciones eléctricas en las construcciones verticales.

Una vez colocados los tubos que protejan a los alambrados eléctricos, serán rellenados con suelo arenoso o granular, no se permitirá material arcilloso. Cuando el zanjeo esté fuera del área a construir o para conectar construcciones verticales se protegerá con material selecto o suelo arenoso los primeros 0.30 m sobre el tubo protector del alambrado o cableado, después se colocará un colchón de arena de espesor de 0.50 m, compactado como mínimo al 85 % Proctor.

❖ **Canalización**

Todos los conductores eléctricos serán instalados en canalizaciones con excepción de aquellos que tanto los planos, como en estas especificaciones se indique lo contrario.

Conductos de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " o rígido galvanizado, pared gruesa, según las normas UL.

En canalizaciones expuestas y donde el lugar lo permita se podrán utilizar tramos de 0.50 m Conduit metálico flexible hermético del diámetro requerido para la canalización que interconectan.

Los tubos que corren paralelo a las vigas o columnas deberán ser instalados a una distancia no menor de 0.30 m de los elementos soportes.

❖ **Alambrados**

Todos los alimentadores a los paneles y otros equipos serán suministrados e instalados por el contratista, tales se correrán en: bandejas o conduit, según se establezca en los planos, siendo de las dimensiones y tipos designados. Todas las corridas, tanto de bandejas como de conduit deberán hacerse en forma nítida y soportada a intervalos regulares, especialmente las curvas.

La colocación de los conductores será:

Sistema de 3 conductores:

Fase 1 Negro.

Fase 2 Rojo.

Fase 3 Verde/Amarillo.

Todos los conductores de un color único, deberán ser conectados a la misma fase en todo el sistema. El conductor de aterramiento a emplearse en todos los equipos será de color verde o cobre desnudo. Los conductores con aislamiento blanco, verde / amarillo o verde se emplearán solamente para indicar el neutro a la tierra

eléctrica. Es disposición, aplicar de igual forma en todos los circuitos de fuerza, iluminación, control, etc.

❖ **Lámparas y accesorios**

El contratista suministrará e instalarán todas las cajas de registro y salidas junto con sus accesorios. Estas serán del tipo y tamaño adecuado para contener el número de conductores que entren o pasen por ellas de acuerdo a las normas. Las perforaciones no utilizadas en ellas deberán permanecer cerradas o tapadas. No se permitirá cajas de salida con forma circular. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser de forma octogonal, cuadrada o rectangular. Toda caja que esté expuesta a la intemperie deberá ser del tipo especial para estos casos.

Las cajas de salida para las unidades de alumbrado a instalarse superficialmente serán de 4" x 4", octogonales o cuadradas, de los casos que se especifiquen luminarias empotradas en concreto o mampostería terminada a nivel de acabado. Tales se instalarán durante la operación del tendido de la canalización.

Cuando dos o más dispositivos de salida, tales como apagadores, toma corriente, etc., tengan que instalarse en un solo lugar, se deberán agrupar colocándolos en cajas de una sola pieza y deberán cubrirse con una sola placa.

Como regla general, la salida será instalada a la altura siguiente:

1. Apagadores de 1.10 m de NPT.
2. Tomacorrientes de pared a 0.40 m de NPT.
3. Panel central y secundario a 1.70 m de NPT.

Las cajas de registro y salida deberán ser del tipo normal galvanizada y pre perforadas. Las tapas, anillos y otros accesorios deberán también ser del tipo normal galvanizado aprobado por el supervisor.

El contratista suministrará e instalará todos los dispositivos de salida como apagadores, tomacorrientes, etc., en las cajas de salida, en los lugares indicados

en los planos. Todos los apagadores se conectarán en forma tal, que cuando la palanca se encuentre en la posición superior, el circuito esté cerrado. Los apagadores deberán conectarse a los circuitos en tal forma que nunca se interrumpa el conductor neutro, es decir, siempre se deberá interrumpir la línea viva. Éstas serán de una fase, para 20 A, 110 volt, de operación por palanca o llave, silencioso o similar aprobados por el supervisor. El color, número de polos o vías y tipo de operación serán tal como se indique en los planos.

Todas las palancas serán de acero inoxidable, resistente a la oxidación tipo 430 o similar aprobados, acabado sierra C 361.

Las luminarias y sus accesorios deberán quedar firmemente fijados a la estructura del edificio por medio de pernos o anclas de plomo o bien con el sistema de suspensión adecuado para cada tipo de cielo raso de centro, de tal modo que permitan ser removidos fácilmente sin que la pintura, repello, el cielo falso o cualquier otro acabado sea dañado.

❖ **Paneles**

Los paneles deberán ser metálicos del tipo gabinete con interruptores. El número de interruptores y su disposición están indicados en las tablas de paneles.

El gabinete deberá ser de acero completo, compuerta y cerradura de llave, se incluirá un directorio de identificación de circuitos, una barra de neutro y sus conectores. En los lugares donde se indique reserva. Se deberán prever los interruptores necesarios para la futura instalación. En donde se indique espacio vacío se preverán los accesorios para la futura instalación del interruptor.

Lo interruptores serán del tipo termo magnético y de capacidad interruptora no menor de 10 KA para los interruptores en paneles de iluminación y toma corrientes, de 20 KA o mayores para paneles generales y secundarios.

Cada circuito será identificado debidamente. El directorio del panel deberá ser escrito a máquina, colocado en el anverso de la puerta y cubierta con un plástico protector.

El sistema de aterramiento será anular y deberá colocarse antes de la construcción considerando abarcar toda la estructura metálica. La barra colectora de tierra eléctrica debe estar ubicada en el panel principal utilizando para la conexión al sistema de aterramiento la ruta más corta. El sistema de aterramiento incluirá varillas de descarga a tierra 5/8" x 8' x 5 como se indican en los planos.

Como conductor de aterramiento se empleará para el panel principal conductor sólido de cobre de 500 mm² (1/0 AWG).

❖ **Acometida**

La entrada principal se realizará de la siguiente manera:

Conexión con DISNORTE-DISSUR

El dueño de la obra o su representante, deberán hacer las gestiones y arreglos necesarios para cubrir los costos que se requieren con DISNORTE-DISSUR para obtener el suministro de energía eléctrica a la obra ya terminada.

El compromiso de contratista es dejarla esperas listas para la conexión domiciliar.

El servicio para la obra será monofásico de 110 volts de 60 HZ, se deberán cubrir todos los gastos de instalación, instrumentos de medición y cualquier otro que se requiera por parte de DISNORTE-DISSUR para que la conexión del proyecto al sistema sea realizable.

Se exceptuarán los pagos por concepto de depósito y derecho de conexión, los cuales serán cubiertos por el dueño.

Acometida de baja tensión: El contratista suministrará e instalará una acometida en baja tensión por medio aéreo, según lo indicado en los planos, es decir dejará la entrada principal lista para la instalación domiciliar.

3.3.14 Obras exteriores

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

Se realizó 183.60 m de andén perimetral de 0,60 m de ancho, letrinas semi-elevadas con su respectiva losa y banco de fibra de vidrio para letrina sencilla fijación a estructura metálica con un cantidad de 4 unidades, la caseta de dicha letrina está compuesta con su cubierta de techo de lámina ondulada de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/caseta letrina sencilla, estructura de acero (A-36) y tubo recto de hierro p/caseta letrina sencillito(incluye tubo de ventilación) con su respectivo forro de lámina lisa de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/paredes caseta letrina sencillito y foso para letrina sencilla semi-elevada enchape de bloques de mortero de 6" con grada, dicha actividades se realizaron en 7 días.

3.3.15 Pintura

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

Se aplicó 184.10 m² de pintura de aceite en paredes, pintura de aceite en vigas y columnas de 47.17 m² y pintura de aceite en fascia de 13.20 m².

Lo antes descrito tiene que cumplir con los siguientes requerimientos:

- 1) Fabricante y calidad de las pinturas

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicadas en los planos, obliga al contratista a suplir los materiales, equipo herramientas y aplicarlas con el proceso o método indicado por el fabricante de los materiales, para la terminación del proceso de pintura general de las obras.

Toda la pintura a usarse en el proyecto será de la más alta calidad.

Se recomienda que los fabricantes sean industrias nacionales establecidas de marca reconocida y de calidad comprobada de sus productos.

Los materiales y marcas de pinturas a usarse en la obra, serán sometidos a la aprobación del supervisor.

2) Colores y tipos de pintura

En el proceso constructivo, antes de iniciar la etapa de pintura, la definición de los colores será por parte del dueño de la obra. Los tipos de pinturas a usarse, están definidas en los planos y en todo caso el supervisor, podrá hacer las modificaciones cuando considere conveniente en beneficio del proyecto, toda definición de colores y cambios en los tipos de pinturas serán ratificadas por el supervisor en el libro de bitácora.

3) Materiales en la obra

Toda la pintura como material será entregado en la obra en sus embaces originales, con la etiqueta intacta y sin abrir. El contratista deberá entregar certificado de calidad del producto a aplicarse en la obra. Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra. El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

4) Preparación de la superficie

En superficies nuevas, sin excepción, se debe eliminar todo el polvo o sustancias extrañas. Los aditivos para el curado del concreto deben eliminarse con chorro de arena o dejar expuestas la superficie a la intemperie por varios meses. Antes de pintar una superficie de cemento debe dejarse transcurrir por lo menos 30 días para que el concreto este totalmente fraguado. De lo contrario la humedad y sustancias alcalinas seguirán saliendo y podrían dañar la pintura.

Cualquier problema de infiltración o humedad debe ser corregido antes de pintar. Los agujeros y grietas deberán ser rellenadas con masillas. La masilla debe dejarse secar y lijarse suavemente hasta tener una superficie pareja y lisa al tacto.

Las superficies metálicas deben estar libres de herrumbres, película de laminación, grasas, etc., en caso contrario, límpiase a fondo con medios mecánicos: lija, cepillo de acero y con removedor de óxidos recomendados por los fabricantes de pinturas.

5) Aplicación de selladores

A las superficies afinadas (paredes y estructuras de concreto con repello y fino), paredes sin acabados (a ser pintadas), cielos rasos de plycem o plywood y fascias de plycem o madera se les aplicará una primera mano de sellador, como base para recibir el acabado final.

A las estructuras metálicas, verjas, barandales y cualquier otro elemento metálico no galvanizado, se les aplicará una base de pintura anticorrosiva consistente en dos manos de pintura anticorrosiva (formulada con pigmentos anticorrosivos de alta calidad en una resina alquídica), previo a recibir el acabado final.

Los muebles, puertas y cualquier otro elemento de madera deben lijarse a fondo hasta obtener un acabado liso y suave al tacto. Se recomienda dar una mano de sellador, sobre todo en maderas muy porosas.

6) Aplicación del acabado final

Previo a la aplicación del acabado final de las superficies con pinturas acrílicas, pinturas de aceite y barnices, se deberá aplicar las bases previamente definidas.

A) Pinturas de aceites

Las superficies afinadas (paredes y estructuras de concreto), fascias de plycem o madera, puertas de madera, verjas metálicas, barandales y cualquier otro elemento especificado en los planos, se le aplicará dos manos de pintura de aceite

brillante standard de la más alta calidad, resistente a la intemperie, lavable y elástica.

B) Pinturas acrílicas

Los forros de cielos rasos, aleros y cualquier otra parte de la obra especificada en los planos, se pintará con dos manos de pintura acrílica standard de la más alta calidad, resistente a los cambios bruscos de temperatura, la lluvia, el sol y el aire.

C) Barnices

Los acabados de los muebles y cualquier otro elemento especificado en los planos (de uso interno en la obra), serán de dos manos de barniz. Entre cada mano de barniz lijar la superficie suavemente con lija fina No.6, 200 o más fina, teniendo el cuidado de limpiar completamente el residuo de polvo.

En caso que las puertas o cualquier otro elemento de madera expuesto a la intemperie, se especifique su acabado final sea a base de barniz se deberá aplicar dos manos de barniza marino fabricado con resinas 100 % de Poliuretano. Entre cada de barniz lijar la superficie suavemente con lija fina No.6, 200 o más fina, teniendo el cuidado de limpiar completamente el residuo de polvo.

El uso de tintes se aplicará en los muebles y piezas de madera especificados en los planos, dicho tinte se aplicará sobre madera lijada y sellada. La aplicación será de dos manos de tinte frotando la madera firmemente en dirección de la fibra.

3.3.16 Entrega del proyecto

3.3.16.1 Limpieza final y entrega

Ésta se refiere a la entrega del proyecto debidamente concluido y funcionando perfectamente todas y cada una de sus partes que lo integran, con las pruebas debidamente concluidas y aprobada por el supervisor.

3.3.16.2 Limpieza final

Esta sección se refiere exclusivamente a la disposición de escombros que resultaron de la construcción, así como de los envases de los materiales que se usaron en la misma.

3.3.17 Cronograma de actividades del proyecto

De las etapas y actividades antes mencionadas se resumen en el siguiente cuadro se muestra el cronograma de ejecución de la obra que está planificada para entregarse en quince semanas.

Cuadro 11. Cronograma de actividades del proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN DÍAS	SEMANAS																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
010	PRELIMINARES	7.00	■																
020	MOVIMIENTO DE TIERRA	14.00		■	■														
030	FUNDACIONES	7.00				■													
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	7.00					■												
050	MAMPOSTERÍA	14.00						■	■										
060	TECHOS Y FASCIAS	7.00							■										
070	ACABADOS	7.00								■									
080	CIELO RASO	7.00									■								
090	PISOS	7.00										■							
120	PUERTAS	7.00											■						
130	VENTANAS	7.00												■					
140	OBRAS METÁLICAS	7.00													■				
160	ELECTRICIDAD	7.00														■			
190	OBRAS EXTERIORES	7.00															■		
200	PINTURA	7.00																■	
201	LIMPIEZA FINAL	7.00																	■
	TOTAL	105.00																	

Fuente: Propia

Capítulo IV

Estudio Económico

Capítulo IV – Estudio Económico

4.1 Costos del proyecto

El análisis técnico del proyecto, permitió calcular los costos del mismo considerando e interrelacionando los objetivos, tamaño, tecnología, localización, e infraestructura física; para las opciones técnicas viables, se calcularon los costos tanto de inversión como de operación del proyecto. Los costos de un proyecto pueden ser: costos de inversión al inicio o bien durante la operación del proyecto, costos recurrentes que se refieren a los recursos necesarios para la operación o funcionamiento del proyecto.

El costo total del proyecto “Construcción de una escuela multigrado” en la comunidad El Pericón, municipio de Telpaneca del departamento de Madriz es de C\$ 3, 458,292.16 córdobas. (Ver cuadros 1,2 y 3 de Anexo II)

A continuación, se presenta en etapas, el estudio económico elaborado con el objetivo de evaluar la inversión del proyecto de construcción de una escuela multigrado en la comunidad El Pericón.

4.2 Activos fijos

Se entiende por activos fijos, los bienes, propiedad de la empresa propietaria del proyecto tales como:

- ❖ Terreno
- ❖ Obras civiles
- ❖ Maquinarias y equipos

En este proyecto en particular no se hará inversión en compra de terreno, debido a que todas las obras se realizarán en áreas comunales pertenecientes al Ministerio de Educación, y tampoco se harán compras de maquinarias y equipos especializados.

4.2.1 Obras civiles

Las obras civiles a realizarse en la construcción de una escuela multigrado, están comprendidas en dieciséis etapas:

1. Preliminares
2. Movimiento de tierra
3. Fundaciones
4. Estructuras de concreto
5. Mampostería
6. Techos y fascias
7. Acabados
8. Cielo raso
9. Pisos
10. Puertas
11. Ventanas
12. Obras metálicas
13. Electricidad
14. Obras exteriores
15. Pintura
16. Limpieza final

4.2.2 Factores de conversión

Los factores de conversión establecidos por el sistema nacional de inversión pública (SNIP) son los siguientes:

Cuadro 12. Factores de conversión a precios económicos

Descripción	Valor
Precio social de la divisa	1.015
Mano de obra calificada	0.82
Mano de obra no calificada	0.54
Tasa social de descuento	8%

Fuente. SNIP

4.2.3 Inversión a precio económico

Aplicando el factor de 0.82 que corresponde a mano de obra calificada (Ver cuadro 12), se realizaron los ajustes a los valores del presupuesto de C\$ 3, 458,292.16 córdobas (Ver cuadros 1,2 y 3 de Anexo II) se tiene el siguiente valor de inversión: $C\$ 3, 458,292.16 \times 0.82 = C\$2, 835,799.57$ córdobas (Ver cuadro 13).

Cuadro 13. Inversión de infraestructura a precio económico

Descripción	Costo (C\$)
Preliminares	98,022.72
Movimiento de tierra	277,342.64
Fundaciones	341,426.93
Estructuras de concreto	242,850.45
Mampostería	400,277.82
Techos y fascias	502,821.34
Acabados	78,614.15
Cielo raso	71,056.34
Pisos	329,840.58
Puertas	104,409.29
Ventanas	60,952.99
Obras metálicas	47,158.84
Electricidad	97,024.44
Obras exteriores	165,285.70
Pintura	15,869.42
Limpieza final	2,845.93
Total	2,835,799.57

Fuente: Propia

Cuadro 14. Activos diferidos

Descripción	Monto (C\$)
Formulación (5 %)	141,789.98
Supervisión (5 %)	141,789.98
Total	283,579.96

Fuente: Propia

En el siguiente cuadro se observa la inversión total que corresponde la suma del costo de infraestructura de C\$2, 835,799.57 según se muestra en el acápite (4.2.3 Inversión a precio económico) y el costo de activos diferidos de C\$ 283,579.96 observado en el cuadro 14 para un total de C\$ 3, 119,379.53 córdobas (Ver cuadro 15).

Cuadro 15. Inversión total

Descripción	Monto (C\$)
Infraestructura	2,835,799.57
Activos diferidos	283,579.96
Total	3,119,379.53

Fuente: Propia

4.3 Beneficios sociales del proyecto

4.3.1 Costo de transporte por cada estudiante

En la comunidad el Pericón del municipio de Telpaneca, los estudiantes para poder movilizarse a 12 km de dicho municipio (Ver acápite 2.1 del capítulo II- Estudio de demanda) tienen que pagar por día el costo de C\$ 20 en transporte lo cual es un costo que pagan sus padres con mucho esfuerzo para que sus hijos reciban la enseñanza asistiendo con regularidad a sus clases. (Ver cuadro 16)

Cuadro 16. Costo anual de pago de transporte por cada estudiante

Descripción	Costo mensual C\$	Costo anual C\$
Costo de transporte por cada alumno	C\$400.00	C\$4,000.00
Total		C\$4,000.00

Fuente: Propia

4 3 2 Costo de merienda escolar

Según (MINED, 2021) del programa Integral de Nutrición Escolar (PINE) 1, 200,00 estudiantes reciben la merienda escolar valorado por C\$250 millones de córdobas provenientes, tanto de recursos de tesoro como donaciones de países hermanos, esta distribución de alimentos se realiza cada dos meses que por cada estudiante dicha merienda escolar tiene un costo de $(C\$250,000,00 / 1,200,000 \text{ estudiante}) = 208.33 \text{ C\$/estudiante}$. (Ver cuadro 17)

Cuadro 17. Costo de merienda escolar

Descripción	C\$ Costo cada 2 meses	Costo anual C\$
Costo de merienda escolar	C\$208.33	C\$694.44
Total		C\$694.44

Fuente: Propia en base a MINED del programa Integral de Nutrición Escolar (PINE)

4 3 3 Costo de paquete escolar

Según el (MINED) el costo del paquete escolar es de C\$700 córdobas esto es con el objetivo de ayudar económicamente a los padres de familia. (Ver cuadro 18)

Cuadro 18. Costo de paquete escolar

Descripción	Costo anual C\$
Costo de paquete escolar	C\$700.00
Total	C\$700.00

Fuente: Propia en base a MINED

Finalmente, en el siguiente cuadro 19, se agrupan los beneficios intangibles esperados con la ejecución del proyecto. Como se aprecia en las columnas, todos los beneficios tales como: Ingresos potenciales no percibidos, costo de analfabetismo, merienda escolar y paquete escolar, son de tipo social y benefician directamente a la población de comunidad El Pericón, y por lo tanto se consideran en el análisis como ingresos (beneficios intangibles).

Cuadro 19. Flujo de beneficios del proyecto

Año	C\$ Costo de transporte por cada alumno	C\$ Costo de merienda escolar	C\$ Costo de paquete escolar	C\$ Beneficios Total
2020	0.00	0.00	0.00	0.00
2021	1,368,762.0	237,632.3	239,533.4	1,845,927.68
2022	1,382,449.6	240,008.6	241,928.7	1,864,386.95
2023	1,396,274.1	242,408.7	244,348.0	1,883,030.82
2024	1,410,236.9	244,832.8	246,791.5	1,901,861.13
2025	1,424,339.3	247,281.1	249,259.4	1,920,879.74
2026	1,438,582.6	249,753.9	251,752.0	1,940,088.54
2027	1,452,968.5	252,251.5	254,269.5	1,959,489.43
2028	1,467,498.2	254,774.0	256,812.2	1,979,084.32
2029	1,482,173.1	257,321.7	259,380.3	1,998,875.16
2030	1,496,994.9	259,894.9	261,974.1	2,018,863.92
2031	1,511,964.8	262,493.9	264,593.8	2,039,052.55
2032	1,527,084.5	265,118.8	267,239.8	2,059,443.08
2033	1,542,355.3	267,770.0	269,912.2	2,080,037.51
2034	1,557,778.9	270,447.7	272,611.3	2,100,837.89
2035	1,573,356.7	273,152.2	275,337.4	2,121,846.26
2036	1,589,090.2	275,883.7	278,090.8	2,143,064.73
2037	1,604,981.1	278,642.6	280,871.7	2,164,495.37
2038	1,621,030.9	281,429.0	283,680.4	2,186,140.33
2039	1,637,241.2	284,243.3	286,517.2	2,208,001.73
2040	1,653,613.7	287,085.7	289,382.4	2,230,081.75

Fuente: Propia

❖ Gasto de personal

Se detallan de forma resumida, los gastos de personal esperados para el proyecto construcción de una escuela multigrado en la comunidad El Pericón.

Cuadro 20. Gasto en personal de mantenimiento

Descripción	Cantidad
Trabajadores	3
Salario mensual unitario (C\$)	7,000.00
Salario mensual total (C\$)	21,000.00
Prestaciones sociales (%)	35%
Gasto en salario anual total	340,200.00

Fuente: Propia

Cuadro 21. Gasto en material de mantenimiento

Descripción	Porcentaje	Monto
Materiales	5.00%	C\$172,914.61

Fuente: Propia

Cuadro 22. Gasto anual en mantenimiento

Descripción	Monto (C\$)
Personal	340,200.00
Materiales	172,914.61
Total	513,114.61

Fuente: Propia

❖ Gastos administrativos

Cuadro 23. Gasto anual en materiales de administración

Descripción	Mensual (C\$)	Anual (C\$)
Materiales	30,000.00	360,000.00

Fuente: Propia

Cuadro 24. Gasto anual en administración

Descripción	Monto (C\$)
Materiales	360,000.00
Total	360,000.00

Fuente: Propia

En el cuadro 25 se observa el flujo de gastos que corresponde a la suma de gasto anual en mantenimiento que se muestra en el cuadro 22 con un monto de C\$ 513,114.61 córdobas y el gasto anual en administración que se observa en el cuadro 24 con un costo anual de C\$360,000 córdobas, para un total de gastos por cada año de C\$ 873,114.61 de córdobas.

Cuadro 25. Flujo de gastos

Año	Mantenimiento	Administrativo	Total
2020	0.00	0.00	0.00
2021	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2022	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2023	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2024	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2025	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2026	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2027	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2028	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2029	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2030	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2031	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2032	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2033	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2034	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2035	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2036	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2037	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2038	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2039	513,114.61	360,000.00	873,114.61
2040	513,114.61	360,000.00	873,114.61

Fuente: Propia

En el siguiente cuadro se muestra los resultados de costo de gastos anual con inflación utilizando una tasa de 5.7 %¹⁴.

¹⁴ Web: http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/NICARAGUA_FICHA%20PAIS.pdf

Cuadro 26. Flujo de gastos con inflación

Año	Mantenimiento	Administrativo	Total
2020	0.00	0.00	0.00
2021	542,362.14	380,520.00	922,882.14
2022	573,276.78	402,209.64	975,486.42
2023	605,953.56	425,135.59	1,031,089.15
2024	640,492.91	449,368.32	1,089,861.23
2025	677,001.01	474,982.31	1,151,983.32
2026	715,590.07	502,056.30	1,217,646.37
2027	756,378.70	530,673.51	1,287,052.21
2028	799,492.29	560,921.90	1,360,414.19
2029	845,063.35	592,894.45	1,437,957.80
2030	893,231.96	626,689.44	1,519,921.39
2031	944,146.18	662,410.73	1,606,556.91
2032	997,962.51	700,168.15	1,698,130.66
2033	1,054,846.37	740,077.73	1,794,924.10
2034	1,114,972.62	782,262.16	1,897,234.78
2035	1,178,526.06	826,851.10	2,005,377.16
2036	1,245,702.04	873,981.62	2,119,683.66
2037	1,316,707.06	923,798.57	2,240,505.63
2038	1,391,759.36	976,455.09	2,368,214.45
2039	1,471,089.64	1,032,113.03	2,503,202.67
2040	1,554,941.75	1,090,943.47	2,645,885.22

Fuente: Propia

4.4 Flujo de caja del proyecto a precios económico

En el siguiente cuadro se proyectan para el ciclo del proyecto los beneficios, gastos e inversión a precios económicos.

Cuadro 27. Flujo de caja a precios económicos

Año	Beneficios	Gastos	Utilidades	Inversión	Flujo de caja
2020	0.00	0.00	0.00	3,119,379.53	-3,119,379.53
2021	1,845,927.68	922,882.14	923,045.54		923,045.54
2022	1,864,386.95	975,486.42	888,900.53		888,900.53
2023	1,883,030.82	1,031,089.15	851,941.67		851,941.67
2024	1,901,861.13	1,089,861.23	811,999.90		811,999.90
2025	1,920,879.74	1,151,983.32	768,896.42		768,896.42
2026	1,940,088.54	1,217,646.37	722,442.17		722,442.17
2027	1,959,489.43	1,287,052.21	672,437.21		672,437.21
2028	1,979,084.32	1,360,414.19	618,670.13		618,670.13
2029	1,998,875.16	1,437,957.80	560,917.37		560,917.37
2030	2,018,863.92	1,519,921.39	498,942.52		498,942.52
2031	2,039,052.55	1,606,556.91	432,495.64		432,495.64
2032	2,059,443.08	1,698,130.66	361,312.42		361,312.42
2033	2,080,037.51	1,794,924.10	285,113.41		285,113.41
2034	2,100,837.89	1,897,234.78	203,603.11		203,603.11
2035	2,121,846.26	2,005,377.16	116,469.11		116,469.11
2036	2,143,064.73	2,119,683.66	23,381.07		23,381.07
2037	2,164,495.37	2,240,505.63	-76,010.25		-76,010.25
2038	2,186,140.33	2,368,214.45	-182,074.12		-182,074.12
2039	2,208,001.73	2,503,202.67	-295,200.94		-295,200.94
2040	2,230,081.75	2,645,885.22	-415,803.47		-415,803.47

Fuente: Propia

Cuadro 28 Resultados del VANE, TIRE y R B/C

TSD =	8.00%
VANE	2,310,346.05
TIRE	23.33%
R B/C	1.12

Fuente: Propia

4.5 Evaluación económica del proyecto

La evaluación del flujo de caja a precios económicos muestra que utilizando la tasa social de descuento (TSD) de 8 % el proyecto tiene un valor actual neto económico (VANE) de más (+) C\$ 2, 310,346.05 córdobas. Este valor es positivo por lo que el proyecto es viable desde el punto de vista económico.

La tasa Interna de retorno económico (TIRE) del flujo de caja económico del proyecto muestra un valor de 23.33 % siendo mayor que el 8 % de la TSD, por lo que el proyecto pueda aceptarse como beneficioso desde el punto de análisis económico.

La relación beneficio costo es mayor que 1 $>$ 1.12, por lo tanto el proyecto se acepta.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

1. Se estableció que el tamaño proyectado de beneficiarios (413 alumnos), permitirá captar la mayoría de la población en edad escolar dentro de un período de 20 años. Se inició con una población escolar de 339 alumnos, el cual se obtuvo por un proceso de segmentación geográfica.
2. En la sección de ingeniería del proyecto, se elaboraron datos presupuestarios, de programación, alcances de obra, así como se establecieron proveedores de materiales y mano de obra de la zona.
3. El análisis económico demostró que existe una factibilidad generadora de beneficios sociales y económicos tanto para los comunitarios como para el gobierno. Con respecto a la inversión que ejecutaría el estado con fondos de transferencias del gobierno central, el VANE resulto positivo de C\$ 2, 310,346.05 córdobas y con un R B/C de 1.12 siendo mayor que uno con lo cual el proyecto es viable económicamente.

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda, que el MINED como institución encargada de la obra, de continuidad a la etapa sub siguiente que es el estudio de Factibilidad del proyecto y posteriormente, este sea ejecutado.
2. Se recomienda que paralelo al proyecto de instalación del sistema de abastecimiento de agua potable se ejecute un proyecto de evaluación y tratamiento de aguas residuales.

Bibliografía

1. Banco Mundial, *Libro de consulta para Evaluación Ambiental, Volumen II: lineamientos sectoriales*, 276 pg
2. Baca Urbina, Gabriel *Fundamentos de Ingeniería Económica* Mc Graw Hill, México, (1999), 2da Ed
3. Baca Urbina (2010). *Evaluación de Proyectos*. 6ta edición editorial McGraw-Hill. México
4. Bonds, B. 2001, *Wildlife habitat mitigation*. pp. 70 - 72, in *Wildlife and highways: seeking solutions to an ecological and socio - economics dilemma*. 7th Annual Meeting of the Wildlife society. Nashville, Tennessee
5. *Estructura de costos unitarios e indirectos en obras verticales* protocolo 2009
6. Forman, R.T and Alexander. L.E 1998. *Roadsand their on small ecological effects*. In *Annual Review of Ecology and sistematics* 29:207 – 231
7. Gutiérrez, R. (1972). *Apuntes de costos y presupuesto*. UNI. Managua, Nicaragua
8. Goosem, M 2002, *Effects of tropical rainforest roads on small mammals; fragmentation, edge effect and traffic disturbance*. In *Wildlife Research* 29: 277 – 289
9. INETER 2007. *Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, Amenazas Naturales* www.ineter.gob.ni
10. *Manual de análisis de costos en construcción* .Editorial PDK 1987.
11. Meyrat A. 2000 *Mapa de Ecosistemas de Nicaragua, MARENA, Proyecto PROTIERRA, Corredor Biológico*.
12. Normas, costos y presupuestos enciclopedia Plazo la
13. Peurrifo y Roberto I. *Estimación delos costos de construcción*
14. RNC-07 (*Reglamento Nacional de la Construcción*)
15. Suarez Salazar *Costo y tiempo en edificaciones*. Editorial limusa.

ANEXOS

Anexo I Planos

Anexo II Costo y presupuesto del proyecto

Cuadro 1. Costo y presupuesto del proyecto

Etapa	Descripción	U/M	Cantidad	Precio Unit. Directo C\$	Costo Total Directo
010	PRELIMINARES				119,539.90
	Limpieza inicial	M ²	10,350.0	10.02	103,707.00
	Trazo y nivelación	M ²	38.50	94.33	3,631.71
	Rotulo del proyecto	C/U	1.00	12,201.19	12,201.19
020	MOVIMIENTO DE TIERRA				338,222.73
	Corte de tierra y conformación	M ³	560.68	84.91	47,606.65
	Material selecto, acarreo (20 kms.), relleno y compactación	M ³	672.84	380.00	255,681.71
	Acarreo material de desecho	M ³	672.84	51.92	34,934.37
030	FUNDACIONES				416,374.31
	Zapata y pedestal Z-1 (incluye todo)	M ³	3.68	18,912.59	69,598.35
	Zapata y pedestal Z-2 (incluye todo)	M ³	4.36	18,740.36	81,707.96
	Zapata y pedestal Z-3 (incluye todo)	M ³	6.64	17,738.52	117,783.75
	Viga asísmica VA-1 (incluye todo)	M ³	154.00	727.95	112,103.79
	Viga asísmica VA-2 (incluye todo)	M ³	47.84	735.38	35,180.46
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO				296,159.08
	Viga intermedia (incluye todo)	M ³	143.93	448.51	64,551.39
	Viga corona VC-1 (incluye todo)	M ³	154.00	624.30	96,142.29
	Columna C-1 (incluye todo)	M ³	51.30	860.99	44,168.81
	Columna C-2 (incluye todo)	M ³	68.40	516.67	35,340.39
	Columna C-3 (incluye todo)	M ³	51.30	843.33	43,263.04
	Columna C-4 (incluye todo)	M ³	22.80	556.72	12,693.16
050	MAMPOSTERÍA				488,143.68
	Pared de ladrillo de barro sisado	M ²	475.34	1,026.93	488,143.68
060	TECHOS Y FASCIAS				613,196.75
	Estructura metálica de techos según planos estructurales, incluye dos manos de pintura anticorrosivo.	M ²	587.82	799.66	470,050.89
	Cubierta de zinc corrugado cal. 26 Stard.	M ²	587.82	186.75	109,772.83
	Cumbrera de zinc liso cal. 26 Stard. D = 18", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	M	72.65	250.44	18,194.59
	Flashing de zinc liso cal. 26 Stard. D = 12", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	M	20.90	218.24	4,561.32
	Fascia de plycem de 11mm sujeta con tornillos antirroscantes de 1 1/2" a estructura metálica de tubo cuadrado 1"x1", se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosivo (ver detalle en láminas estructurales).	M	40.00	265.43	10,617.12
070	ACABADOS				95,870.92
	Piqueteo	M ²	141.51	96.38	13,638.31
	Repello corriente (incluye culatas cara externa, altos relieves y jambas)	M ²	246.78	218.24	53,858.45
	Fino corriente (incluye culatas cara externa, altos relieves y jambas)	M ²	246.78	114.98	28,374.16
080	CIELO RASO				86,654.07
	Plycem texturizado color blanco de 2' x 4' x 6mm sobre perfiles de aluminio acabado mill finish, se deberá garantizar la correcta sujeción del sistema y amarre de las laminas de cielo.	M ²	351.80	246.32	86,654.07
090	PISOS				402,244.61
	Conformación y compactación	M ²	351.80	32.47	11,421.41
	Cascote concreto 2,000 psi, h = 5 cm.	M ²	351.80	484.67	170,506.06
	Piso de ladrillo corriente	M ²	351.80	596.15	209,724.52
	Pulido y abrillantado de pisos	M ²	351.80	30.11	10,592.62
120	PUERTAS				127,328.40

Fuente: Propia

Cuadro 2.Costo y presupuesto del proyecto

	Puertas de madera sólida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de 2"x4", cerraduras y herrajes, aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz poliuretano.	C/U	15.00	6,632.12	99,481.85
	Traga luz de madera y vidrio claro de 4mm de 1.0 x	C/U	15.00	1,856.44	27,846.55
130	VENTANAS				74,332.91
	Ventanas de aluminio y vidrio tipo celosia, paletas de vidrio escarchado de 6mm y aluminio acabado mil finish mecanismo tipo mariposa.	M ²	39.82	1,866.69	74,332.91
140	OBRAS METÁLICAS				57,510.78
	Verja para protección de ventanas y puertas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosivo y una mano de acabado fast dry.	M ²	74.44	772.54	57,510.78
160	ELECTRICIDAD				118,322.49
01	SIST. DE CANALIZACION Y ACCESORIOS CORRESPONDIENTES				39,722.14
	Suministro e instalacion de tubo pvc conduit 1/2" con accesorios, uniones, curvas, bridas metalicas	M	280.00	107.59	30,125.36
	suministro e instalacion de tubo emt de 1" con sus accesorios conector de 1 " y mufa 1"	M	12.00	228.28	2,739.36
	suministro e instalacion de de caja de 4x4" con sus accesorios, conectores, golosos wire nuck, incluye su tapa ciega 4x4 para cada caja	C/U	48.00	109.73	5,266.86
	suministro e instalacion de caja 2x4 con sus accesorio (conectores)	C/U	16.00	99.41	1,590.56
02	CONDUCTORES				23,860.82
	suministro e instalacion de conductor # 14 thhn	M	260.00	18.27	4,751.10
	suministro e instalacion de conductor # 12 thh multifilar	M	520.00	23.05	11,986.57
	suministro e instalacion de conductor #6 thhn multifilar con sus conectores a compresion para empalme en mufa, incluye los 5 metros de cable #6 para el polo a tierra.	M	80.00	65.88	5,270.57
	suministro e instalacion conductor TSJ 3x14 incluye romex en cada extremo	M	48.00	38.60	1,852.58
03	TOMACORRIENTES, APAGADORES Y ACCESORIOS				4,014.02
	suministro e instalacion de apagador triple P/E 120 v 15amps	C/U	6.00	177.95	1,067.72
	suministro e instalacion de toma corriente doble polarizado P/E 120v 15 amps	C/U	12.00	245.52	2,946.30
04	LAMPARAS Y ACCESORIOS				31,984.70
	suministro e instalacion de lamparas fluorescentes 2x32 w 120v modelo economico SUP	C/U	24.00	1,070.84	25,700.16
	suministro e instalacion de lampara fluorescente 1x32 w 120 v modelo economico SUP con su romex	C/U	8.00	785.57	6,284.54
05	PANELES ,BREAKER SIST. DE TIERRA Y ACCESORIOS				11,816.26
	suministro e instalacion de panel electrico 6 esp P/E 120/240v con barra a tierra incorporada C.H	C/U	4.00	1,558.49	6,233.96
	suministro e instalacion de breaker 1x20 amps C/H	C/U	4.00	171.15	684.58
	suministro e instalacion de breaker 1x15amps C.H	C/U	8.00	200.91	1,607.26
	Suministro e instalacion breaker 2x20 amps CH	C/U	4.00	350.23	1,400.90
	Suministro e instalacion de varilla cooper well 5/8"x 8 pie con su conector.	C/U	1.00	1,889.56	1,889.56

Fuente: Propia

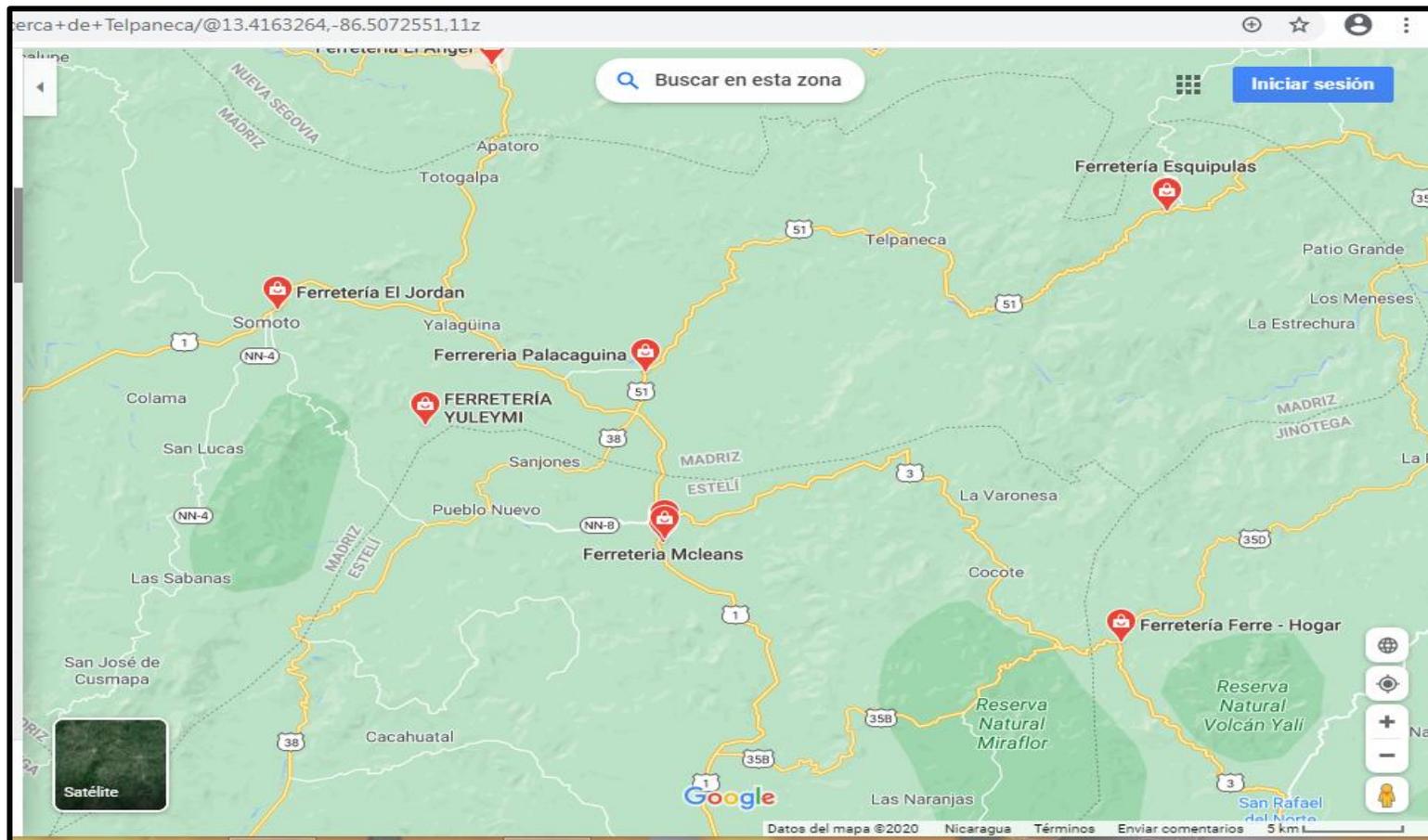
Cuadro 3. Costo y presupuesto del proyecto

06	ACOMETIDA AEREA EXTERIORES				6,924.55
	suministro e instalacion de conductor # 6 acsr triplex incluye terminales acompresion y type	M	50.00	135.70	6,784.90
	varilla de remate # 6	C/U	1.00	139.65	139.65
190	OBRAS EXTERIORES				201,567.93
	Anden perimetral de 0,60mt. de ancho, según detalle	M	183.60	686.75	126,088.00
504	Letrinas semi-elevadas				75,479.93
	Suministro e instalación de plancha y banco	C/U			10,806.07
	Losa y banco de fibra de vidrio para letrina sencilla fijación a estructura metálica	C/U	4.00	2,701.52	10,806.07
	Caseta de letrina	C/U			25,018.45
	Cubierta de techo de lámina ondulada de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/caseta letrina sencilla	C/U	4.00	265.34	1,061.35
	Estructura de acero (a-36) y tubo rect. De hierro p/caseta letrina senc(incl.tubo de vent.)	C/U	4.00	4,338.73	17,354.93
	Forro de lámina lisa de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/paredescaseta letrina senc	C/U	4.00	1,650.54	6,602.17
	Foso revestido	C/U			39,655.41
	Foso para letrina sencilla semi- elevada enchape de bloques de mortero de 6" con grada(no incl.monc)	C/U	4.00	9,913.85	39,655.41
200	PINTURA				19,352.95
	Pintura de aceite en paredes	M ²	184.10	79.69	14,670.77
	Pintura de aceite en vigas y columnas	M ²	47.17	79.69	3,758.96
	Pintura de aceite en fascia	M ²	13.20	69.94	923.22
210	LIMPIEZA FINAL				3,470.65
	Limpieza final	M ²	330.16	10.51	3,470.65
TOTAL					C\$3,458,292.16

Fuente: Propia

Anexo III. Proveedores de materiales para el proyecto de una escuela multigrado modalidad a distancia

Figura 1. Proveedores que abastecen de materiales de construcción al municipio de Telpaneca



Fuente: Web: <https://www.google.com.mx/maps/search/ferreter%C3%ADas+cerca+de+Telpaneca>



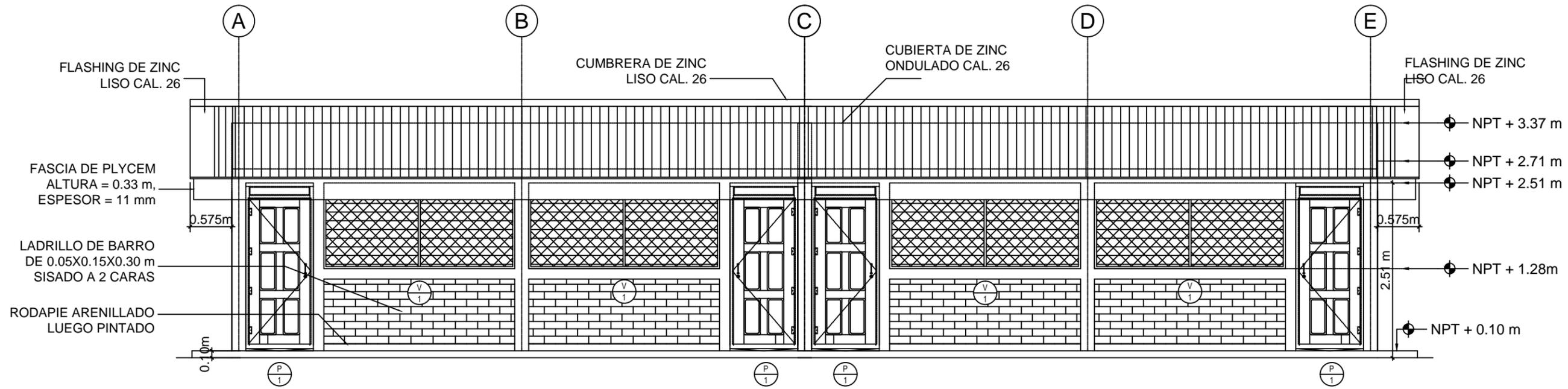
PROYECTO
ESTUDIO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD PARA
EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESCUELA MULTIGRADO
MODALIDAD A DISTANCIA
UBICACIÓN
COMUNIDAD EL PERICÓN,
MUNICIPIO DE
TELPANECA DEL
DEPARTAMENTO DE
MADRIZ

CONTENIDO
ELEVACIONES
ARQUITECTÓNICAS 1 Y 2

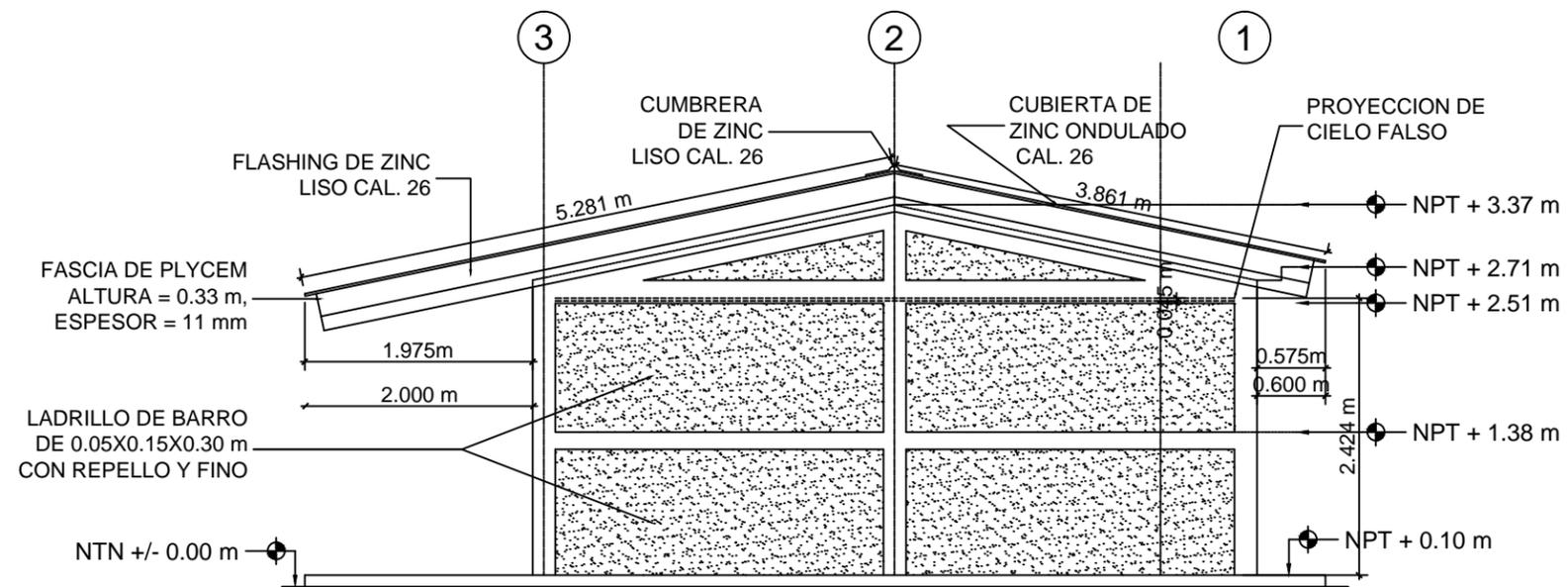
DIBUJO
BR.LUIS HUMBERTO
NOGUERA
REVISO
DR. ING. RICARDO JOSÉ
RIVERA MEDINA
FECHA
DICIEMBRE DE 2020

ESCALA
INDICADA

LÁMINA
02 / 08



ELEVACION ARQUITECTONICA
ESCALA 1:75





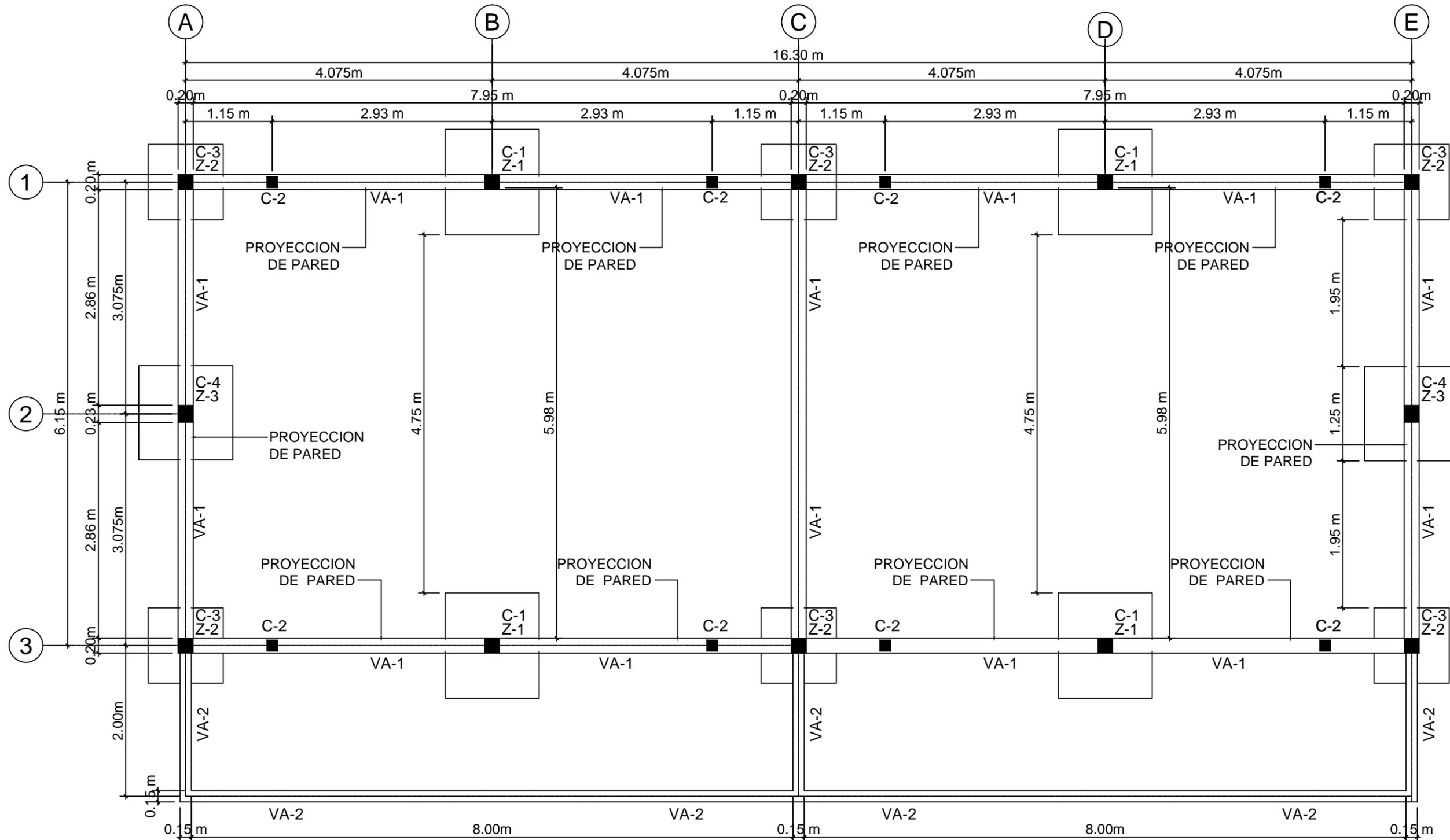
PROYECTO
ESTUDIO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD PARA
EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESCUELA MULTIGRADO
MODALIDAD A DISTANCIA
UBICACIÓN
COMUNIDAD EL PERICÓN,
MUNICIPIO DE
TELPANECA DEL
DEPARTAMENTO DE
MADRIZ

CONTENIDO
PLANTA ESTRUCTURAL
DE FUNDACIONES

DIBUJO
BR.LUIS HUMBERTO
NOGUERA
REVISO
DR. ING. RICARDO JOSÉ
RIVERA MEDINA
FECHA
DICIEMBRE DE 2020

ESCALA
INDICADA

LÁMINA
04 / 08



PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES

ESCALA

1:75



PROYECTO
 ESTUDIO A NIVEL DE
 PREFACTIBILIDAD PARA
 EL PROYECTO
 CONSTRUCCIÓN DE UNA
 ESCUELA MULTIGRADO
 MODALIDAD A DISTANCIA
 UBICACIÓN
 COMUNIDAD EL PERICÓN,
 MUNICIPIO DE
 TELPANECA DEL
 DEPARTAMENTO DE
 MADRIZ

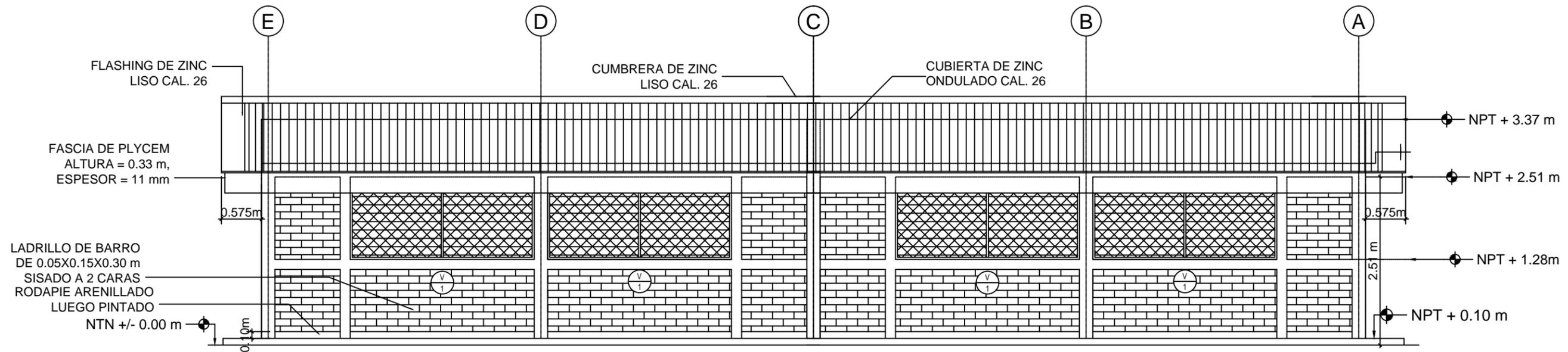
CONTENIDO
 ELEVACIONES
 ARQUITECTÓNICAS 3 Y 4

DIBUJO
 BR. LUIS HUMBERTO
 NOGUERA
 REVISO
 DR. ING. RICARDO JOSÉ
 RIVERA MEDINA
 FECHA
 DICIEMBRE DE 2020

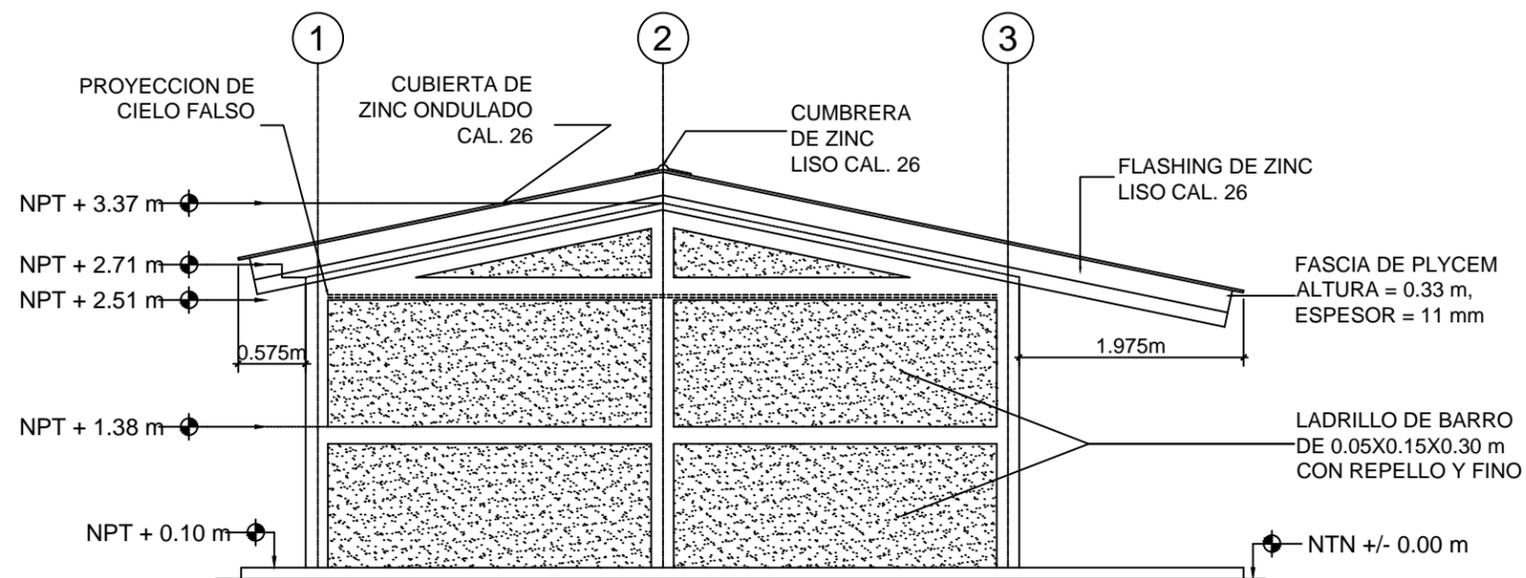
ESCALA
 INDICADA

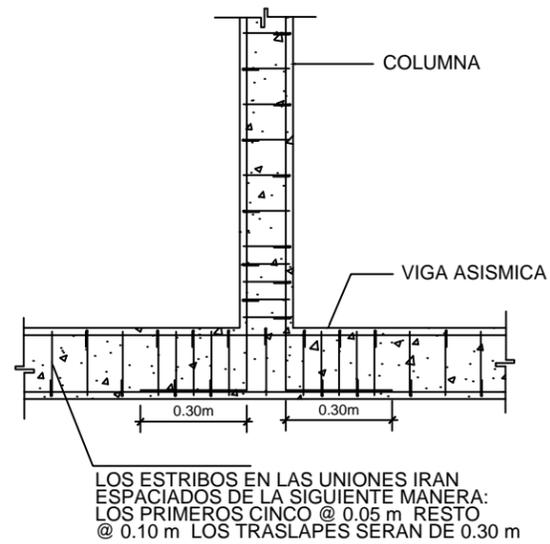
LÁMINA

03 / 08



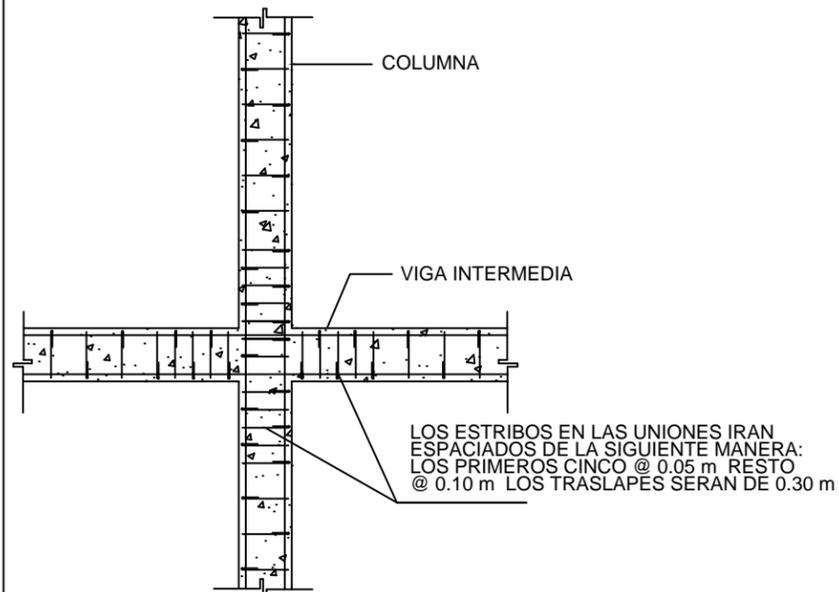
ELEVACION ARQUITECTONICA
ESCALA 1:75





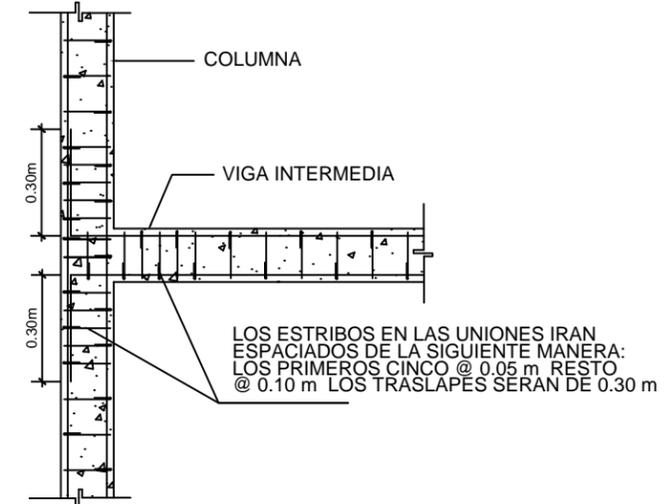
DETALLE DE UNION DE VA Y COLUMNA

ESCALA 1:20



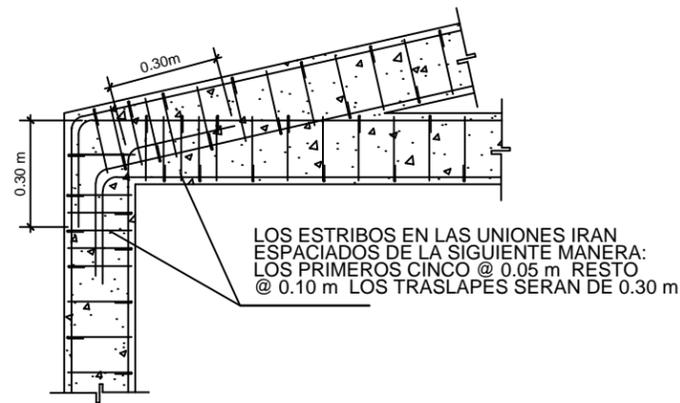
DETALLE DE UNION DE COLUMNA Y VI

ESCALA 1:20



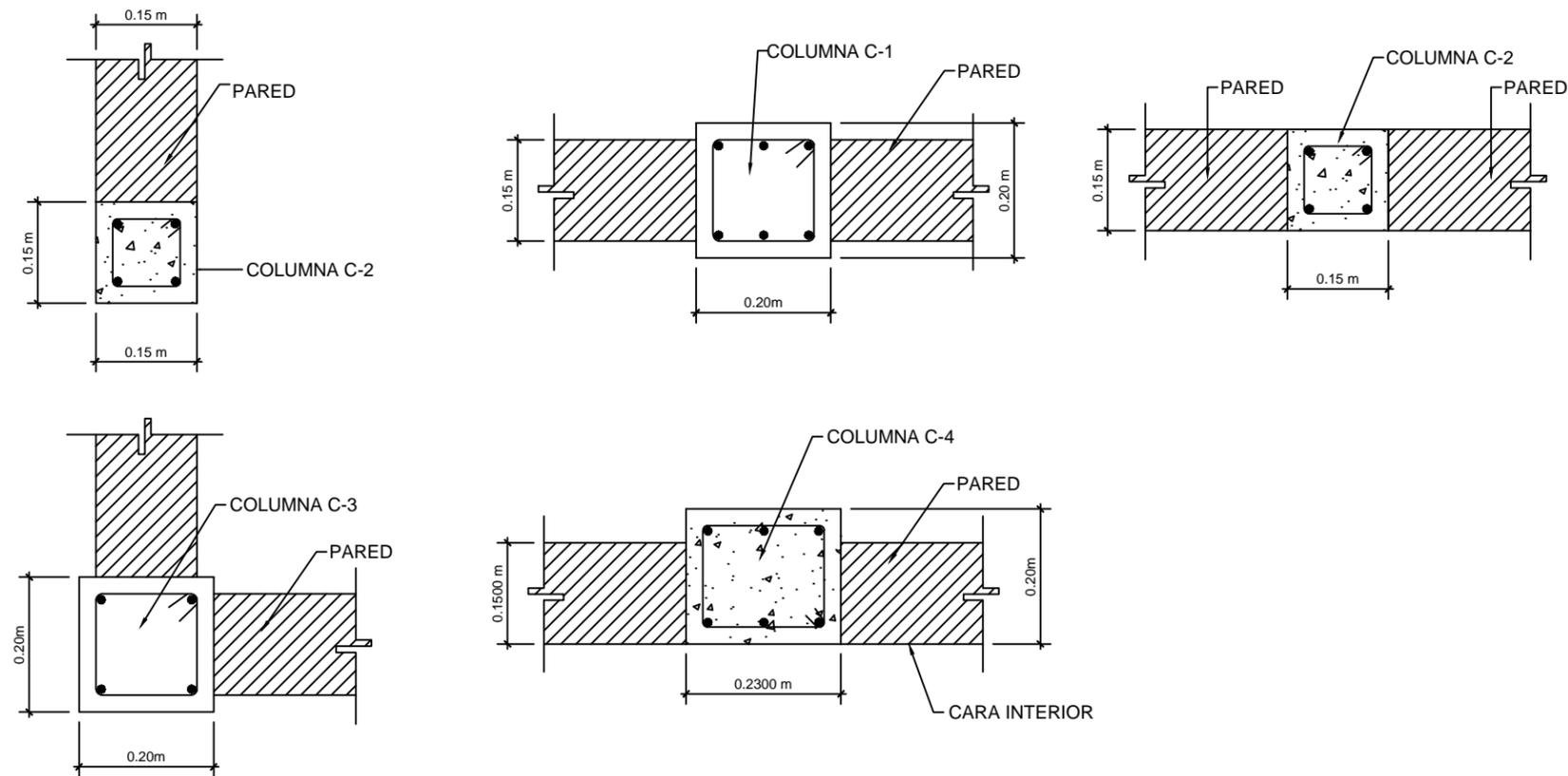
DETALLE DE UNION DE COLUMNA Y VI

ESCALA 1:20



DETALLE DE UNION DE VC Y COLUMNA

ESCALA 1:20



DETALLES TÍPICOS DE CONFINAMIENTO DE PAREDES DE MAMPOSTERIA A COLUMNAS DE CONCRETO

ESCALA 1:10



PROYECTO
ESTUDIO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD PARA
EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESCUELA MULTIGRADO
MODALIDAD A DISTANCIA
UBICACIÓN
COMUNIDAD EL PERICÓN,
MUNICIPIO DE
TELPANECA DEL
DEPARTAMENTO DE
MADRIZ

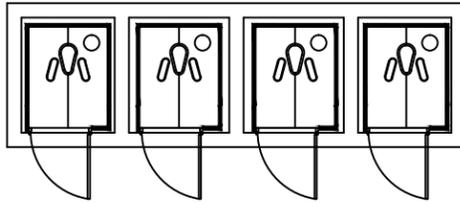
CONTENIDO
ELEVACIONES
ESTRUCTURALES Y TIPOS
DE ZAPATAS

DIBUJO
BR.LUIS HUMBERTO
NOGUERA
REVISO
DR. ING. RICARDO JOSÉ
RIVERA MEDINA
FECHA
DICIEMBRE DE 2020

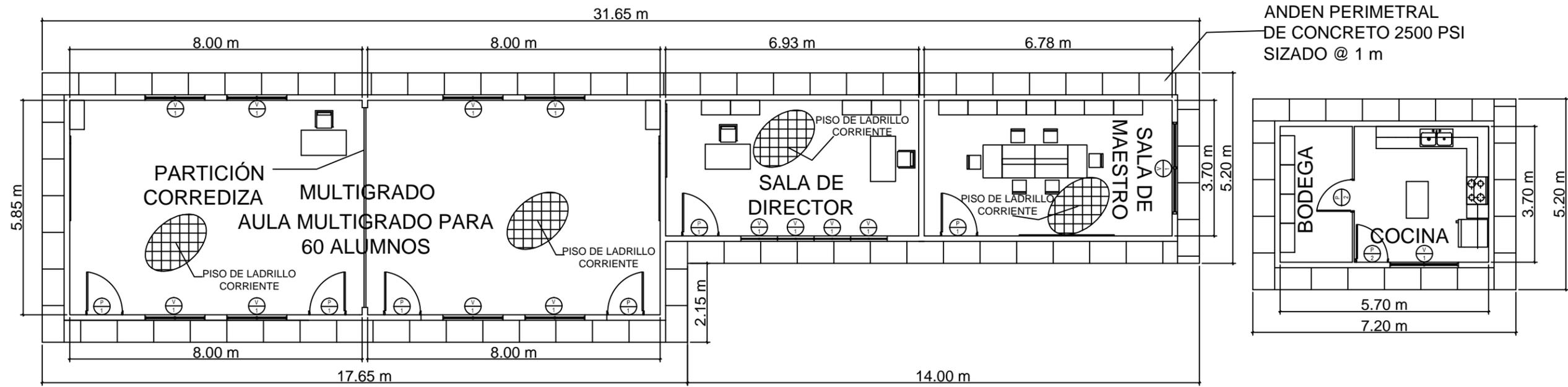
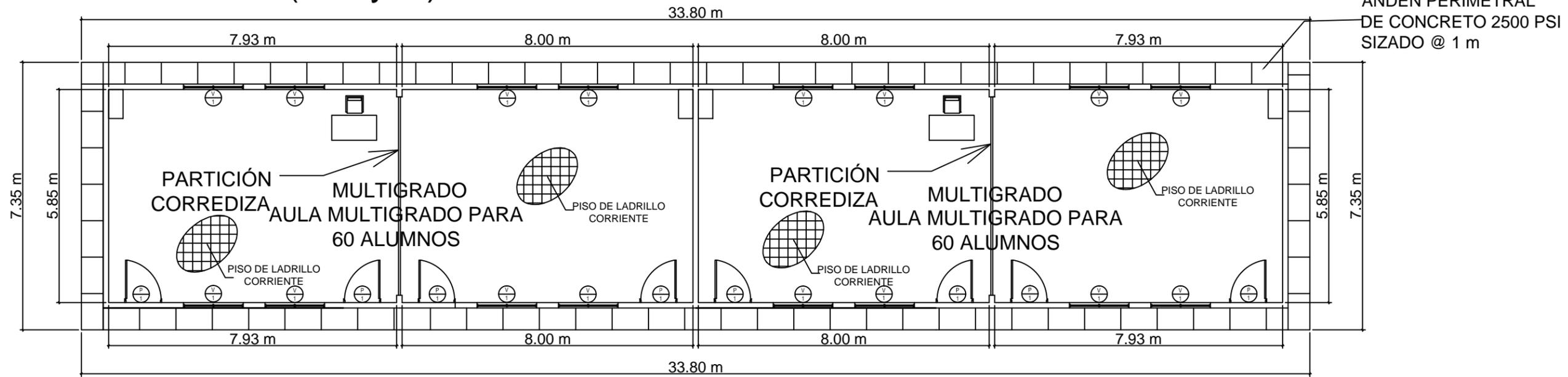
ESCALA
INDICADA

LÁMINA

07 / 08



L4:Letrina (4 hoyos)



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESCALA:

1:75



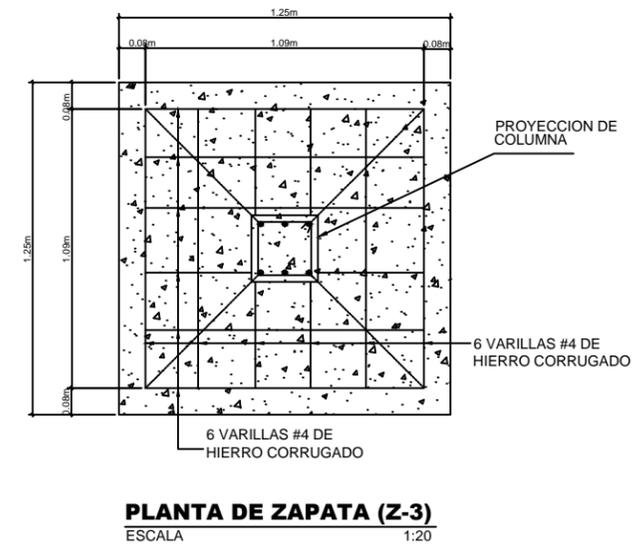
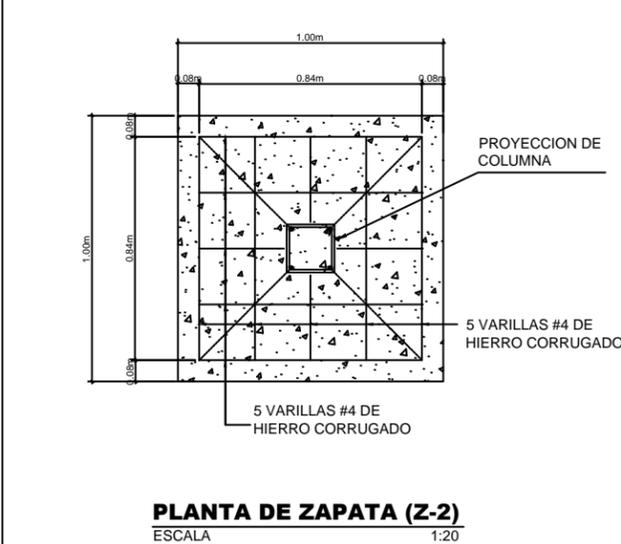
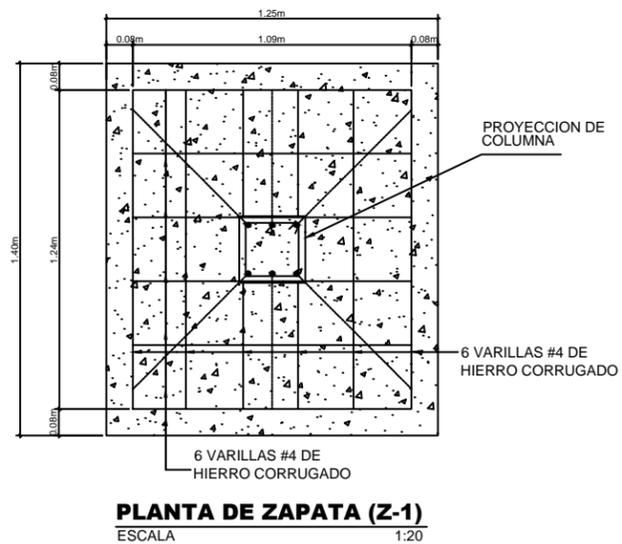
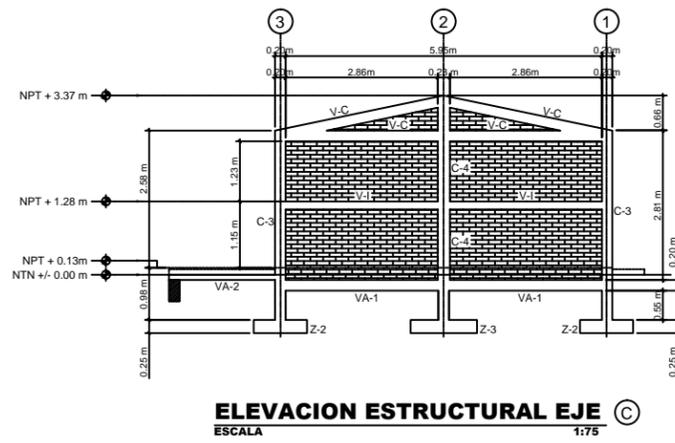
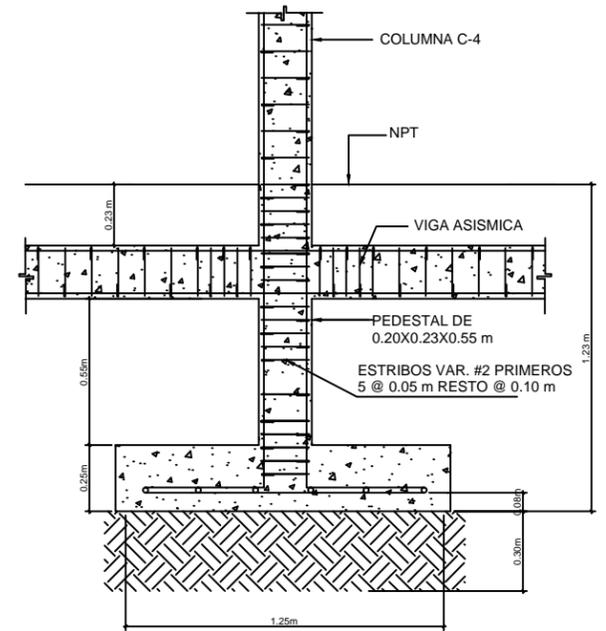
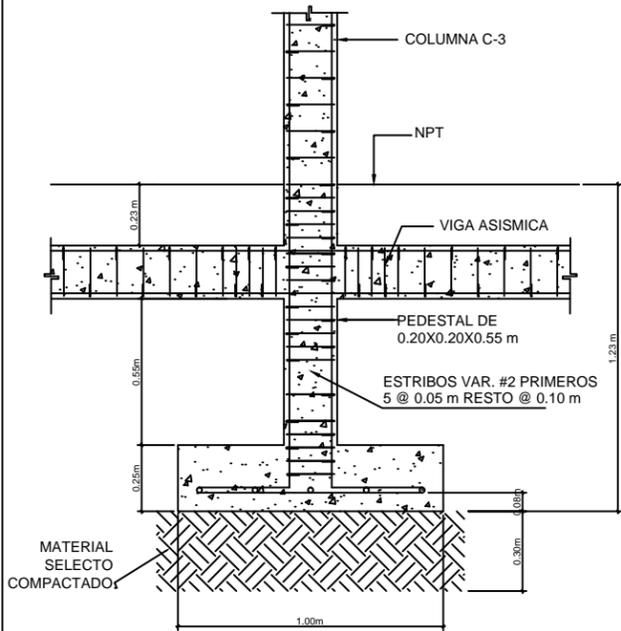
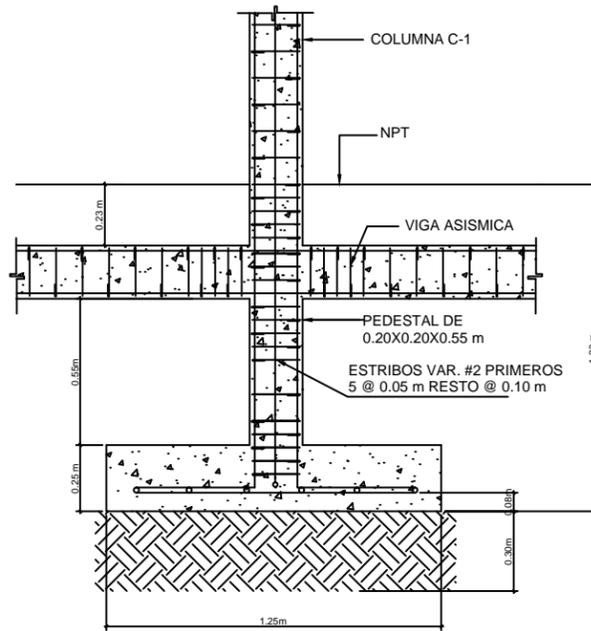
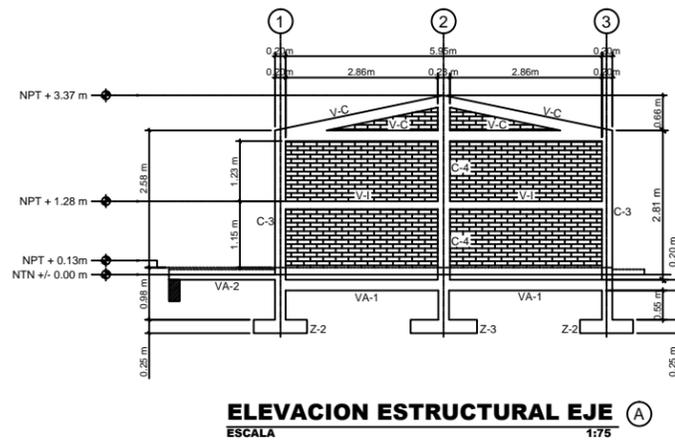
PROYECTO
ESTUDIO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD PARA
EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESCUELA MULTIGRADO
MODALIDAD A DISTANCIA
UBICACIÓN
COMUNIDAD EL PERICÓN,
MUNICIPIO DE
TELPAECA DEL
DEPARTAMENTO DE
MADRIZ

CONTENIDO
DISTRIBUCÓN DE PLANTA
ARQUITECTÓNICA

DIBUJO
BR.LUIS HUMBERTO
NOGUERA
REVISO
DR. ING. RICARDO JOSÉ
RIVERA MEDINA
FECHA
DICIEMBRE DE 2020

ESCALA
INDICADA

LÁMINA
01 / 08





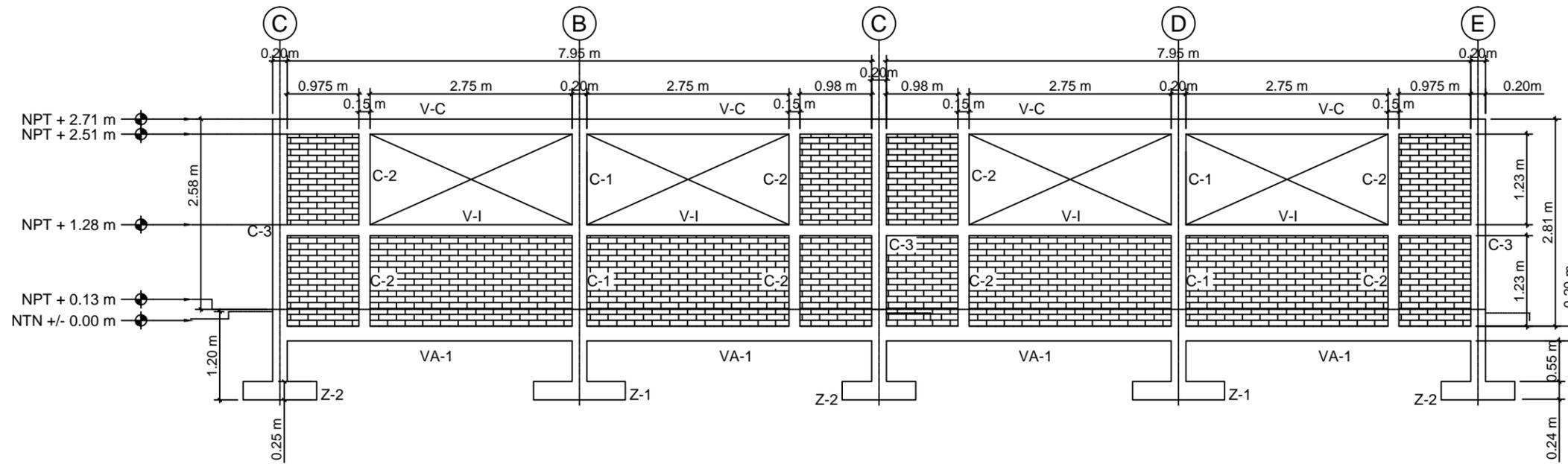
PROYECTO
ESTUDIO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD PARA
EL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESCUELA MULTIGRADO
MODALIDAD A DISTANCIA
UBICACIÓN
COMUNIDAD EL PERICÓN,
MUNICIPIO DE
TALPANCA DEL
DEPARTAMENTO DE
MADRIZ

CONTENIDO
ELEVACIONES
ESTRUCTURALES

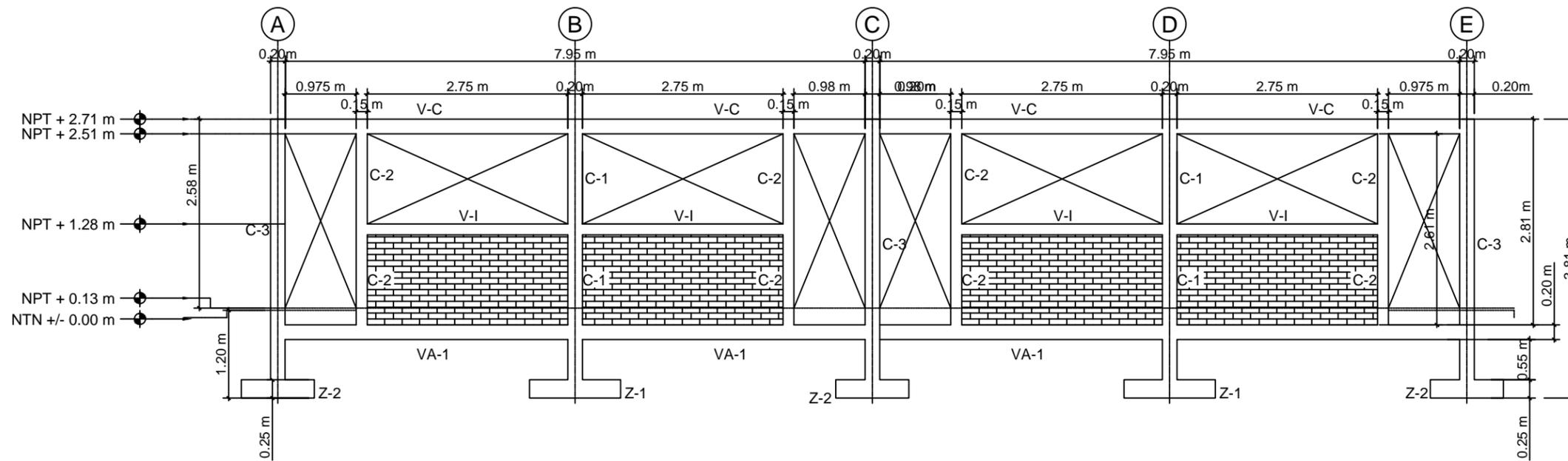
DIBUJO
BR. LUIS HUMBERTO
NOGUERA
REVISO
DR. ING. RICARDO JOSÉ
RIVERA MEDINA
FECHA
DICIEMBRE DE 2020

ESCALA
INDICADA

LÁMINA
05 / 08



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE ①
ESCALA 1:75



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE ③
ESCALA 1:75