



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, “PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
CENTRO DE ESTUDIO EN LA COMUNIDAD TAUQUIL, MUNICIPIO DE
JALAPA, DEPARTAMENTO DE NUEVA SEGOVIA”.**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br.Ramiro Jesus castillo Jarquin

Br.Willian Ramirez Herrera

Br.Néstor Reyes Amilkar Rayo

Tutor

Ing. Manuel González Murillo

Managua, Junio 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Managua, 14 de agosto del 2018

Doctor
Ing. Oscar Isaac Gutiérrez Somarriba
Decano
Facultad de Tecnología de la construcción-UNI
Sus manos

Estimado Decano:

Con el fin que podamos optar al título de ingeniero civil, remito a usted, el protocolo de Monografía, **ELABORAR UN PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE ESTUDIO EN LA COMUNIDAD TAUQUIL, MUNICIPIO DE JALAPA, DEPARTAMENTO DE NUEVA SEGOVIA** para su debida revisión y aprobación.

No omitimos manifestar, que el Ing. Manuel González Murillo, esta de acuerdo en ser el tutor de este trabajo monografico.

En espera de su repuesta, nos suscribimos, deseandole exitos en sus labores diarias.

Atentamente,

Br. Ramiro Jesus castillo Br. Willian Ramirez Herrera Br. Néstor Reyes Amilkar



Managua, 03 de Junio de 2019

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano de la F.T.C.
Su despacho.

Estimado Dr. Gutiérrez:

Tengo el agrado de informarle que he concluido la tutoría del trabajo monográfico titulado: “ **ELABORAR UN PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE ESTUDIO EN LA COMUNIDAD TAUQUIL, MUNICIPIO DE JALAPA, DEPARTAMENTO DE NUEVA SEGOVIA**”, el cual fue debidamente revisado por el suscrito y considero que presenta los requisitos legalmente establecidos en la normativa de la UNI para ser sometida a la defensa, a fin que los bachilleres Ramiro Jesus castillo Jarquin, Willian Ramirez Herrera y Néstor Reyes Amilkar Rayo opten al grado de ingeniero civil.

La presente monografía ha completado los objetivos planteados en el protocolo, existiendo correspondencia metodológica y técnica; durante el desarrollo del estudio los sustentantes mostraron independencia e iniciativa para la realización del mismo. Con lo cual considero que el documento reúne los requisitos para ser defendido ante los miembros del tribunal examinador que usted tenga a bien nombrar.

Sin más que agregar por el momento, aprovecho la ocasión para expresarle mis muestras de consideración y aprecio.

Atentamente,

Ing. Manuel González Murillo
Tutor

Cc:/- Sustentantes
- Archivo cronológico

Tabla de contenido

Capítulo I – Generalidades	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.	4
1.5 Marco teórico.....	5
1.5.1 Estudio de Mercado.	5
1.5.2 Consumidor:.....	5
1.5.3 Oferta:	5
1.5.4 Demanda:	5
1.5.5 Tasa de natalidad:	5
1.5.6 Índice de mortalidad:.....	5
1.5.7 Tasa de mortalidad:	6
1.5.8 Tasa de migración.....	6
1.5.9 Tasa de emigración.....	6
1.5.10 Población de estudio:.....	6
1.5.11 Estudio Técnico.	7
1.5.12 Tamaño del proyecto.	7
1.5.13 Ingeniería del proyecto.....	7
1.5.14 Evaluación Económica-Social.....	8
1.5.14.1 Evaluación económica.....	8

1.5.14.2 Costos incurridos o de inversión.....	8
1.5.14.3 Costo Unitario.....	8
1.5.14.4 Costo directo.	8
1.5.14.5 Costos indirectos.....	9
1.5.14.6 Costos Fijos.....	9
1.5.14.7 Costos Variables.	9
1.5.14.8 Flujo de caja.	9
1.5.14.9 Inversión.....	9
1.5.14.10 Inversión total de un proyecto.	9
1.5.14.11 Evaluación social.....	9
1.5.14.12 VANE.....	10
1.5.14.13 TIRE.	10
1.5.14.14 Relación de (B/C).	10
1.6 Diseño metodológico.	10
1.6.1 Estudio de Mercado.	10
1.6.2 Estudio Técnico.	11
1.6.2.1 Levantamiento Topográfico.	11
1.6.2.2 Criterios de diseño centro de estudio.	11
1.6.2.3 Periodo de diseño.....	11
1.6.2.4 Estudio Socio-Económico.....	12
Capítulo II – Estudio de demanda.	14
2.1 Estudio de la demanda.	14
2.1.1 Introducción.	14
2.1.2 Características de la oferta actual de educación secundaria en Tauquíl–Jalapa.....	14

2.1.3 Determinación de la demanda por segmentación geográfica.	15
2.2 Déficit de la oferta.....	28
2.3 Beneficios esperados del proyecto.....	28
Capítulo III – Estudio técnico del proyecto.	31
3.1 Localización del proyecto.	31
3.1.1 Macro localización.....	31
3.1.2 Micro localización.....	37
3.2 Determinación del tamaño del proyecto.	38
3.3 Ingeniería del proyecto.	38
3.4 Costos del proyecto.....	64
Capítulo IV – Estudio económico.	66
4.1 Inversión en el proyecto a precios financieros.....	66
4.1.1 Activos fijos.	66
4.1.2 Obras civiles.	66
4.1.3 Activos intangibles o diferidos.....	68
4.1.4 Inversión total.....	69
4.2 Ingresos del proyecto a precios financieros.....	69
4.3 Flujo de caja financiero.....	75
4.3.1 Factores de conversión.....	77
4.4 Inversión a precios económicos.	77
4.4.1 Costo del proyecto a precios económicos.....	79
4.4.2 Flujo de caja del proyecto a precios económico.	79
4.5 Evaluación financiera y económica del proyecto.	80
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones.	82
5.1 Conclusiones.....	82

5.2 Recomendaciones..... 83

Bibliografía

ANEXOS

Índice de Anexos.

Anexo A. Planos del proyecto.....	86
Anexo B. Costo y presupuesto del proyecto.....	87
Anexo C. Cronograma de actividades del proyecto.....	90

Índice de cuadros

Cuadro 1.Distribucion poblacional por sexo y edades.....	16
Cuadro 2.Segmentacion poblacional por rango de edades.....	16
Cuadro 3.Porcentajes de analfabetismo por sexos	17
Cuadro 4.Nivel de escolaridad en Secundaria	18
Cuadro 5.Distribucion de trabajos temporales en edades educativas	18
Cuadro 6.Tasa de crecimiento del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia	26
Cuadro 7.Proyección a 20 años para el proyecto.....	27
Cuadro 8.Síntesis municipal.....	32
Cuadro 9.Uso potencial de los suelos del municipio de Jalapa	34
Cuadro 10.Inversion de infraestructura	68
Cuadro 11.Activos diferidos.....	68
Cuadro 12. Inversión total	69
Cuadro 13.Presupuesto de ingresos Beneficios 30% por cada año de escolaridad	69
Cuadro 14.Ahorro en gasto de atención médica (año 0)	70
Cuadro 15.Flujo de gastos en atención médica	70
Cuadro 16.Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)	71
Cuadro 17.Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad.....	71
Cuadro 18.Costo de transporte rural	72
Cuadro 19.Flujo de Beneficios de costo de transporte rural.....	72
Cuadro 20.Flujo de beneficios del proyecto	73
Cuadro 21.Gasto en personal de mantenimiento	74
Cuadro 22.Gasto en material de mantenimiento	74

Cuadro 23.Gasto anual en mantenimiento	74
Cuadro 24.Gasto en personal administrativo	75
Cuadro 25.Gasto anual en materiales de administración	75
Cuadro 26.Gasto anual en administración	75
Cuadro 27.Flujo de caja a precios financieros.....	76
Cuadro 28.Resultados del VAN y el TIR	76
Cuadro 29.Factores de conversión.....	77
Cuadro 30.Inversion infraestructura	78
Cuadro 31.Activos diferidos.....	78
Cuadro 32.Inversion total	78
Cuadro 33.Flujo de Caja a precios económicos	79
Cuadro 34.Resultados del VANE y el TIRE.....	80
Cuadro 35.Costo y presupuesto del proyecto.....	88
Cuadro 36.Costo y presupuesto del proyecto (Final)	89
Cuadro 37.Cronograma de actividades del proyecto.....	91

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Tasa de crecimiento.....	25
--------------------------------------	----

Índice de esquemas

Esquema 1.Etapas en el estudio técnico.....	31
---	----

Índice de figuras.

Figura 1.Relieve de la zona del municipio de Jalapa.....	33
Figura 2. Mapa Macro localización del municipio de Jalapa Departamento de Nueva Segovia	36
Figura 3.Micro localización del proyecto.....	37

Índice de gráficos

Grafico 1.Distribución poblacional por sexo	16
Grafico 2.Porcentajes de analfabetismo por sexos	17

Grafico 3.Distribucion de trabajos temporales en edades educativas.	19
Grafico 4.Indicadores de vivienda	20
Grafico 5.Niveles de pobreza de la comunidad	21
Grafico 6.Causas de egresos hospitalarios	22
Grafico 7.Situacion ocupacional vinculada a las actividades económicas.....	23
Grafico 8.Ingresos mensuales de las familias en la comunidad de Tauquil	24
Grafico 9. Déficit de la oferta de aulas para educación secundaria.....	28

Capítulo I

Generalidades

Capítulo I – Generalidades

1.1 Introducción

El derecho a la educación ha sido reconocido por muchos gobiernos. A nivel global, el artículo 13 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 de las Naciones Unidas reconoce el derecho de toda persona a la educación. Aunque en la mayoría de los lugares hasta una cierta edad la educación sea obligatoria, a veces la asistencia a la escuela no lo es, y una minoría de los padres elige la escolarización en casa, a veces, con la ayuda de la educación en línea.

Según el informe Nicaragua en Cifras que publicó recientemente el Banco Central de Nicaragua (BCN) revela que de 3,895,447 personas que conforman la población mayor de diez años, 784,174 equivalentes al 20.1 por ciento no tiene ningún grado de instrucción académica.

En el departamento de Nueva Segovia , las tasas de analfabetismo en especial en las zonas rurales es de 34.5% por ciento en la zona Nueva Segovia.

En este estudio se plantea el desarrollo de un estudio a nivel de prefactibilidad para la construcción de centro de estudio, en la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia. En este documento monográfico se evaluará la viabilidad técnica y socio-económicos para su posible ejecución.

1.2 Antecedentes.

A partir del estudio de proyectos similares antecesores al actual, se pudo constatar que recientemente, el 22 de mayo del 2017 se realizó la construcción de un centro de estudios de dos plantas para 166 estudiantes en la comunidad de Ococona en el departamento de Nueva Segovia. La inversión en este proyecto fue de C\$ 8, 907,426.000 (ocho millones cuatrocientos veinte seis mil córdobas con 0/100), financiados por el banco mundial y el buen gobierno sandinista.

Después de una revisión exhaustiva de la bibliografía no se encontraron otros proyectos similares en el departamento de Nueva Segovia que antecedan al que se plantea desarrollar en este estudio de prefactibilidad.

1.3 Justificación

Este proyecto se justifica en su concepción y ejecución con la finalidad principal de elevar la calidad de la enseñanza primaria y secundaria entre los estudiantes que habitan en las áreas de influencia de la comunidad Tauquil, en el Municipio de Jalapa.

Con la ejecución de este proyecto se pretende:

- Mejorar la retención estudiantil de los estudiantes de secundaria del municipio de Jalapa, ya que en la actualidad las tasas de deserción en la zona fluctúan alrededor del 42.2%.
- Promover entre la población estudiantil de la zona del municipio, un mejor acceso a la educación técnica y universitaria.
- Elevar la calidad del empleo entre los egresados de la secundaria, ya que una mejor educación le permite acceder a mejores empleos y mejores salarios.
- Al tener una mejor educación se beneficiara la comunidad en su conjunto en sus ámbitos sociales, culturales y económicos mejorando de forma integral el nivel de vida.
- Elevar el conocimiento a un nivel secundario a las generaciones de jóvenes del municipio de Jalapa mejorará sus niveles de sostenibilidad, salubridad, seguridad ambiental y alimentaria.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Elaborar un proyecto a nivel de prefactibilidad, para la construcción de centro de estudio en la comunidad Tauquil, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Desarrollar un estudio de mercado para determinar la demanda del servicio de educación en el municipio de Jalapa
- Realizar el estudio técnico para determinar la viabilidad técnica para la ejecución física del proyecto.
- Realizar una evaluación económica y social del proyecto con el fin de estudiar su factibilidad económica.

1.5 Marco teórico.

1.5.1 Estudio de Mercado.

Tiene como finalidad determinar si existe o no una demanda que justifique la puesta en marcha de un proyecto.

Con los resultados arrojados se hacen proyecciones para asegurar inversionistas, basándose en un mercado potencial que hace factible la inversión. Para recuperar el capital y tener flujo de caja, se seleccionan los procesos, plantas y equipos, efectuar estimaciones económicas.

Los aspectos que se deben analizar en el estudio de mercado son:

1.5.2 Consumidor:

Persona u organización que demanda un bien o servicio, proporcionado por el productor o proveedor de bienes o servicios.

1.5.3 Oferta:

Muestra las distintas cantidades de un bien que el oferente está dispuesto a ofrecer por unidad de tiempo a los distintos precios alternativos.

1.5.4 Demanda:

Muestra las distintas cantidades de un bien que un consumidor está dispuesto a adquirir por unidad de tiempo, a los diferentes precios alternativos posibles.

1.5.5 Tasa de natalidad:

Numero de nacidos vivos entre un número determinado de habitantes en un tiempo dado.

1.5.6 Índice de mortalidad:

Representa el índice de riesgo de enfermar por mil habitantes.

1.5.7 Tasa de mortalidad:

Es la cantidad de mortalidad, es el indicador demográfico que señala el número de defunciones de una población de cada 1,000 habitantes, durante un periodo determinado de tiempo.

1.5.8 Tasa de migración.

Porcentaje de connacionales que emigran en la comunidad.

1.5.9 Tasa de emigración.

Es el número de emigrantes que abandonan las áreas de donde provienen por cada 1,000 habitantes de esa área, durante un tiempo determinado.

1.5.10 Población de estudio:

Es la población que genera la información fiable y verdadera para poder hacer proyecciones de estudio. Para calcular este número de personas se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq);$$

n: muestra : Es el numero representativo del grupo de personas que queremos estudiar (población) y por tanto, es el número de personas que debemos encuestar.

N: población: Es el grupo de personas que vamos a estudiar.

Z: nivel de confianza: Mide la confiabilidad de los resultados. Lo usual es utilizar un nivel de confianza de 95% (1.96) o de 90% (1.65). Mientras mayor sea el nivel de confianza, mayor confiabilidad tendrán los resultados.

e: grado de error: mide el porcentaje de error que puede haber en los resultados. Lo usual es utilizar un grado de error de 5% o de 10%. Mientras menor margen de error, mayor validez tendrán los resultados.

P: probabilidad de ocurrencia: Probabilidad de que ocurra en evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de ocurrencia del 50%.

q: probabilidad de no ocurrencia: Probabilidad de que no ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de no ocurrencia del 50%. La suma de “p” más “q” siempre debe dar 100%.

1.5.11 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.

1.5.12 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

1.5.13 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.

- Levantamiento topográfico
- Poligonal y su derrotero
- Análisis y diseño estructural
- Planos arquitectónicos y estructurales
- Costo y Presupuesto.

1.5.14 Evaluación Económica-Social.

1.5.14.1 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.

1.5.14.2 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 materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

1.5.14.3 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 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.

1.5.14.4 Costo directo.

Los que pueden identificarse específicamente en la unidad.

1.5.14.5 Costos indirectos.

No pueden identificarse en la unidad.

1.5.14.6 Costos Fijos.

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

1.5.14.7 Costos Variables.

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

1.5.14.8 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.

1.5.14.9 Inversión.

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

1.5.14.10 Inversión total de un proyecto.

Es el total de recursos que se comprometen en determinado momento para lograr un mayor poder de compra. Es la suma de la inversión en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo.

Es el gasto en reposición de activos a los cuales se les cumple su vida útil y se deben renovar para que el proyecto siga funcionando.

1.5.14.11 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.

1.5.14.12 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.

1.5.14.13 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".

1.5.14.14 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 Mercado.

Se debe realizar un diagnóstico socio-económico actual del municipio a estudiar, con el fin 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 llevara a cabo mediante encuestas realizadas directamente con la población de este municipio.

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

1.6.2 Estudio Técnico.

1.6.2.1 Levantamiento Topográfico.

Los estudios topográficos nos permitirán elaborar los planos topográficos, proporcionar información de base para los estudios de altimetría y planimetría, posibilitar la definición precisa de la ubicación y establecer puntos de referencia para el replanteo durante la elaboración del diseño.

1.6.2.2 Criterios de diseño centro de estudio.

Los criterios técnicos que se utilizaran serán basados en el Reglamento Nacional de la Construcción.

1.6.2.3 Periodo de diseño.

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 Estudio Socio-Económico.

Se realizara un diagnóstico de la situación actual referente al perfil Socio-económico. Este diagnóstico se realizara mediante visitas de Campo y haciendo uso de encuestas. Para obtener datos que se necesitaran para elaborar diseño, dentro de estos datos, obtendremos el número de población, las condiciones en las que estos viven, el nivel de educación que estos cuentan, así como el de salud. Evaluar el servicio que reciben tanto eléctrico como de comunicación. Servicio de agua, saneamiento y vivienda.

Los beneficios se calculan como ahorros. Su flujo de costo ase que sus beneficios sean intangibles. Pero medibles mediante los indicadores económicos VANE, TIRE, R b/c.

Capítulo II

Estudio de la demanda

Capítulo II – Estudio de demanda.

2.1 Estudio de la demanda.

2.1.1 Introducción.

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.

En este estudio, la demanda se establece para determinar el volumen de servicio de educación secundaria para una comunidad que nunca lo ha tenido. Esta demanda representa una necesidad insatisfecha o, 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.

2.1.2 Características de la oferta actual de educación secundaria en Tauquil–Jalapa.

La comunidad de Tauquil, en la actualidad posee dos centros escolares que se encuentran ubicados en el casco urbano del municipio de Jalapa, el colegio de primaria Mercedes Rodríguez y Rubén Darío, el cual ofertan el servicio de enseñanza en las modalidades de preescolar y primaria.

Los servicios de educación a nivel secundario no se ofrecen en la actualidad en dicha comarca, se ofrece en el municipio de Jalapa que esta aproximadamente a 10.2 km de la comunidad de Tauquil en el colegio INajal, esto confirma que en la actualidad existe un déficit de oferta.

Los datos del déficit de educación secundaria en todo el municipio de Jalapa no son tan alentadores, tal y como lo muestran las estadísticas que se realizaron para la formulación de este proyecto y que se muestran en los sub siguientes apartados.

2.1.3 Determinación de la demanda por segmentación geográfica.

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 determinaran la demanda de servicio de educación secundaria.

Para la realización de este estudio, se utilizó un proceso de análisis estadístico fundamentado en los resultados obtenidos en el Censo Poblacional del año 2005 el cual fue desarrollado por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, Censo 2005).

De los resultados del mismo, se determinó que la comunidad de Tauquil es el No 4 de los 12 sectores y 99 comunidades rurales que conforman el casco urbano del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia.

La comunidad de Tauquil habitan 1089 personas. Se constató que el promedio de un grupo familiar es de 4.6, siendo su población masculina menor (46.46 %), que la del sexo femenino de 53.54 %, mostrados en el grafico 1.

Grafico 1.Distribución poblacional por sexo



Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Cuadro 1.Distribucion poblacional por sexo y edades

Ambos Sexos	Hombre		Mujer	
	Menor de 15 años	De 15 años y mas	Menor de 15 años	De 15 años y mas
1089	191	315	193	390

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Cuadro 2.Segmentacion poblacional por rango de edades

Ambos Sexos	Total menor de 15 años	Total de 15 años y mas	% Menor de 15 años	% De 15 años y mas
1089	384	705	35,26%	64,74%

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

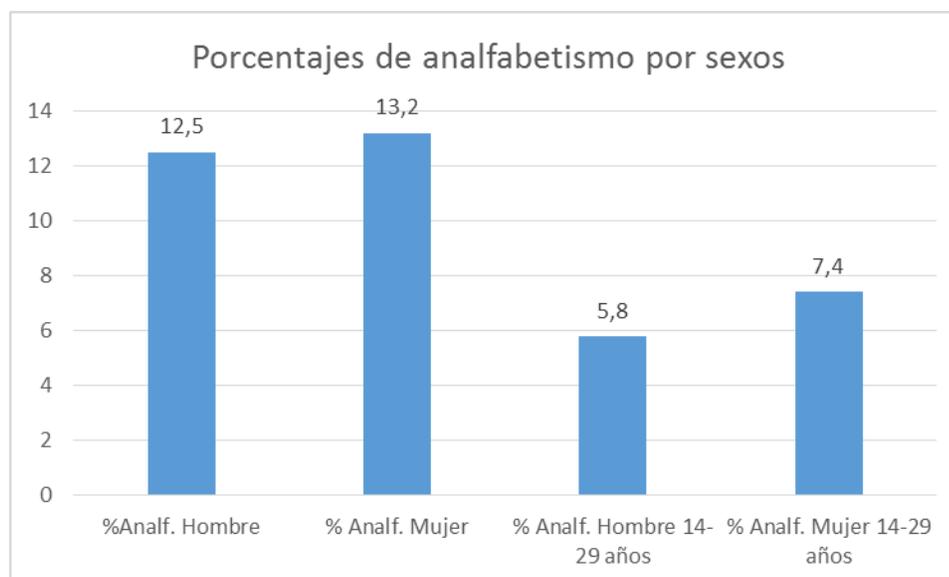
El cuadro 2, indica que la población de la comunidad de Tauquil, está compuesta en una mayoría (64.74 %) por jóvenes mayores de 15 años y un 35.26 % menores de 15 años, y, si se toma en cuenta a la población menor de 30 años. Se encuentra que la población es predominantemente joven (un 75 % es menor de 30 años).

Cuadro 3. Porcentajes de analfabetismo por sexos

%Analf. Hombre	% Analf. Mujer	% Analf. Hombre 14-29 años	% Analf. Mujer 14-29 años
12,5	13,2	5,8	7,4

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Gráfico 2. Porcentajes de analfabetismo por sexos



Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

En el gráfico 2, se aprecia las altas tasas de analfabetismo de la comarca, por consiguiente de sus comunidades y caseríos que la conforma. Destaca la alta incidencia de analfabetismo entre las mujeres en edad joven en la zona.

Cuadro 4. Nivel de escolaridad en Secundaria

Asist. Escolar Secundaria		Secundaria Incomp.	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
61	63	75	86

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Se infiere de la información extraída del cuadro 4, que 292 niños, y adolescentes (INEC, 2005), completan la instrucción primaria. De esta cantidad apenas un 42.57 %, de los egresados de primaria ingresan al sistema de educación secundaria, y de estos solamente el 38.20 % finaliza la educación secundaria. Finalmente, a nivel universitario, se constató que solamente el 30.64 % de estudiantes de esta comunidad concluyó estudios universitarios, a pesar de que veintinueve personas iniciaron tales estudios.

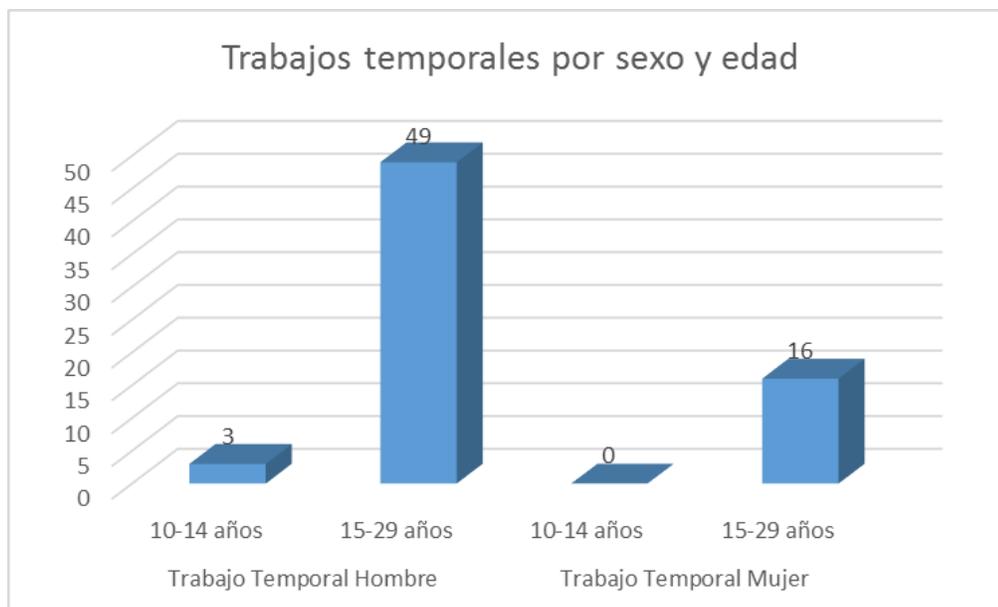
Cuadro 5. Distribución de trabajos temporales en edades educativas

Trabajo Temporal Hombre		Trabajo Temporal Mujer	
10-14 años	15-29 años	10-14 años	15-29 años
3	49	0	16

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Indicador de población: Socio económicos-Empleo

Grafico 3.Distribucion de trabajos temporales en edades educativas.

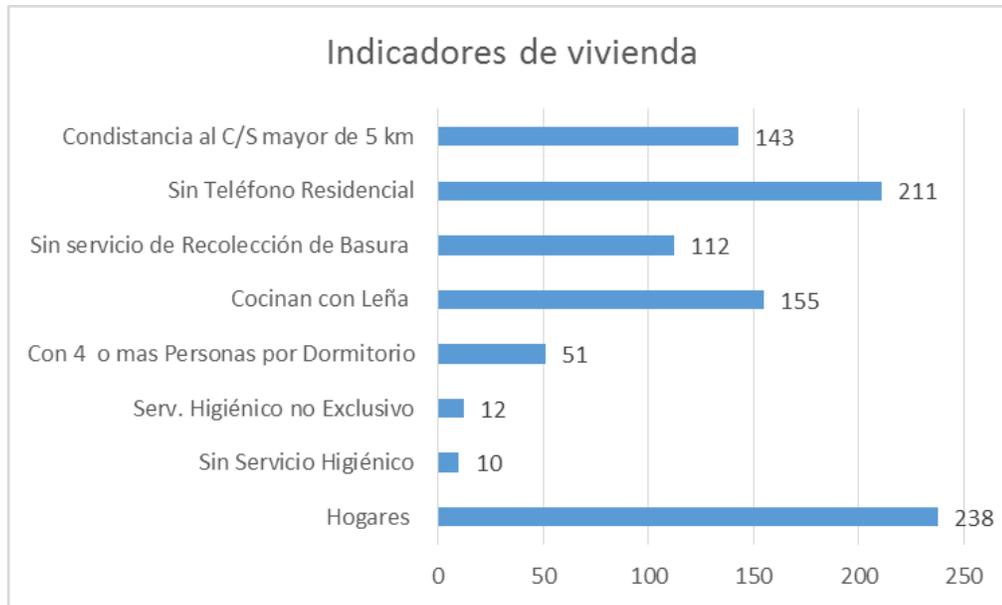


Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

En este gráfico, se aprecia que los accesos a trabajos temporales para el rango de jóvenes aptos para acceder a estudios secundarios, es predominante en el segmento poblacional masculino. Este factor influye para que los mismos no opten por la opción de continuar estudios secundarios. Es notable que las oportunidades de empleo para el género femenino, para los mismos rangos de población son notablemente menores en comparación con el sexo masculino.

Indicador de población: Socio económicos-vivienda.

Grafico 4.Indicadores de vivienda

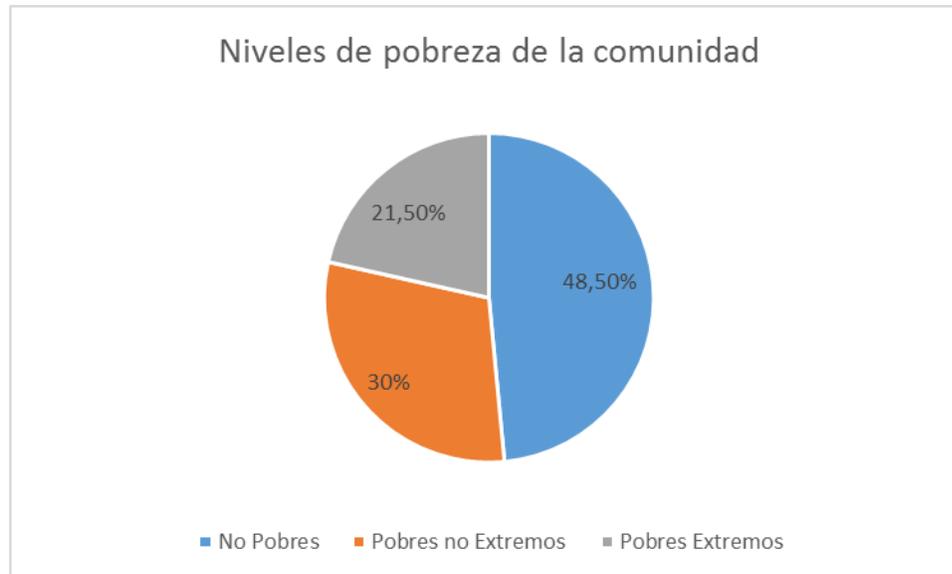


Fuente. Propia

En el grafico 4, indica que el 4.20 % de las viviendas de la comunidad de Tauquill no cuentan con servicio higiénico, el 21.42 % indico que por cada dormitorio duermen de cuatro o más personas, el 65.12 % de los habitantes cocinan con leña, el 47.05 % no cuentan con el servicio de recolección de basura a sí mismo el 88.65 % de las viviendas no cuentan con el servicio de telefonía y finalmente se observó que el 60 % de las viviendas se encuentran distanciadas un promedio de 5 km del centro de salud o educativo más cercano. Esto impiden que los estudiantes tengan acceso a centros de salud y educativos. Por las condiciones antes mencionadas, generan desinterés por alcanzar una mejor escolaridad entre sus habitantes.

Indicador de población: Socio económicos-Pobreza.

Grafico 5.Niveles de pobreza de la comunidad



Fuente. Propia

En el gráfico 5, se observa que el 51.50 % de los habitantes de la comunidad de Tauquil son pobres y pobres no extremos.

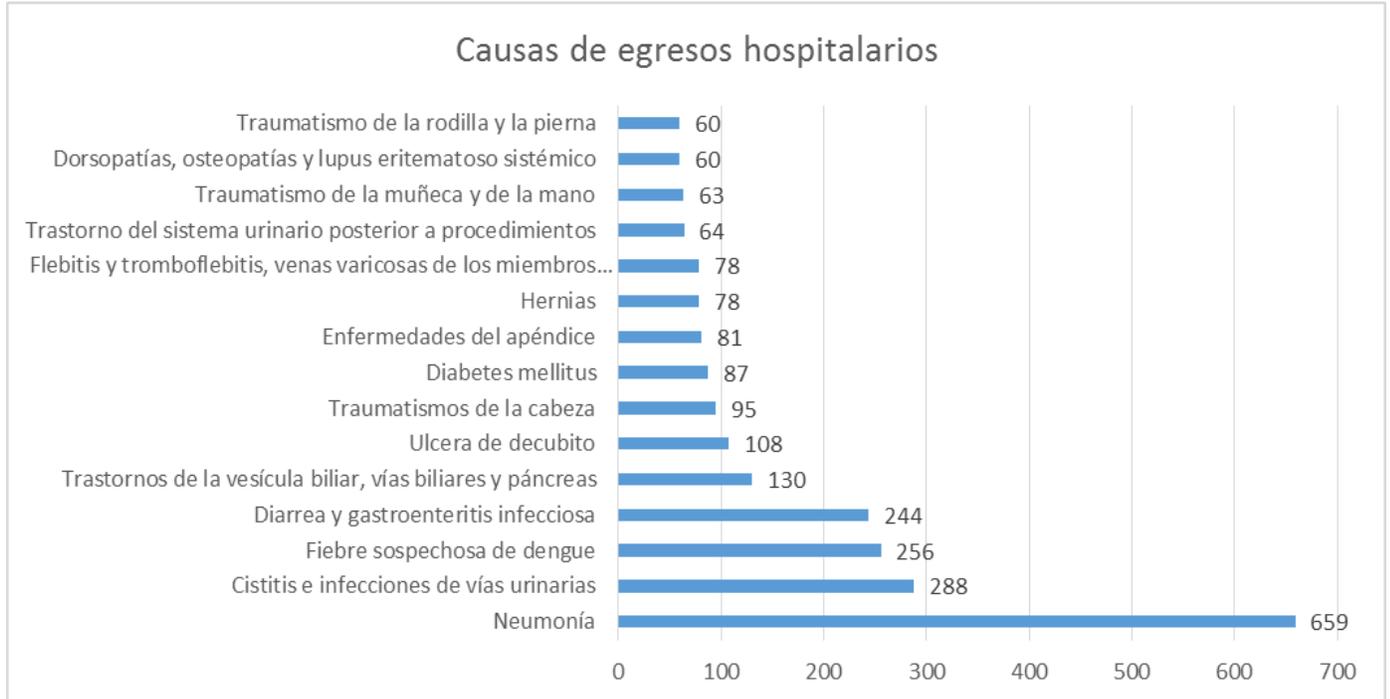
Indicador de población: Socio económicos-Salud.

Así mismo, en 2016 fueron hospitalizadas 6,905 personas y en el 2017 se hospitalizaron 6,330, lo que representa una disminución de 8.3% y las causas por las que se hospitalizaron más frecuentemente las personas en ambos años, se muestran en el gráfico 6¹.

Finalmente se presenta mediante información obtenida del Ministerio de Salud del municipio de Jalapa, (Minsa, 2017) con información de los servicios médicos recopilados sobre causas de egresos hospitalarios entre los habitantes del municipio.

¹ <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-municipio-jalapa-silais-nueva-segovia/>

Grafico 6.Causas de egresos hospitalarios



Fuente. Ministerio de salud (Municipio de Jalapa)

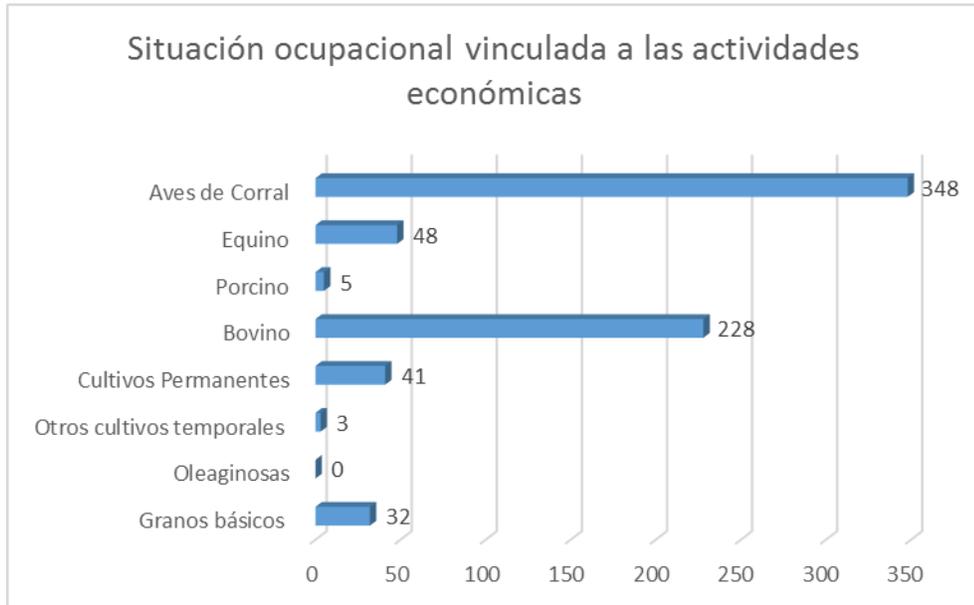
Actividades socioeconómicas de la población:

La principal actividad económica de la comunidad de Tauquil, es la agropecuaria, la cual se desglosa en los siguientes rubros: granos básicos, ganadería, café y hortalizas.

Situación Ocupacional:

La actividad económica predominante de la zona son las labores agrícolas, cultivando café, granos básicos y hortalizas. También se dedican en un segundo orden a la crianza del ganado vacuno para subsistencia, dichas actividades antes mencionadas se observan en el grafico 7.

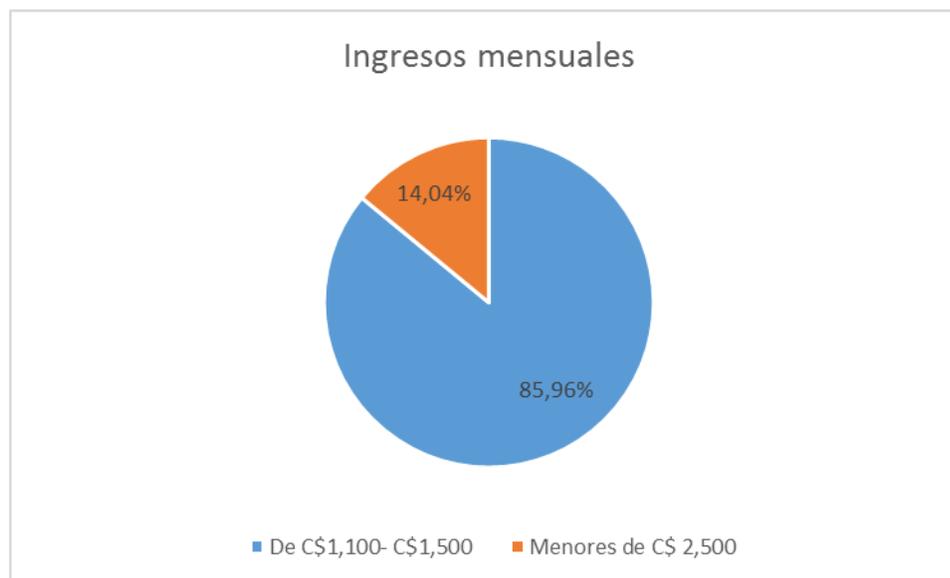
Grafico 7.Situacion ocupacional vinculada a las actividades económicas



Fuente. Propia

El 85.96 % de las familias de la comunidad de Tauquil, posee ingresos mensuales de C\$ 1,100 a C\$ 1,500 y un 14.04 % sus ingresos son menores de C\$ 2,500 mensualmente, mostrados en el grafico 8. 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 media”, lo cual infiere por sí mismo, el nivel y calidad de vida de los pobladores.

Grafico 8.Ingresos mensuales de las familias en la comunidad de Tauquil



Fuente. Propia

Centros de salud.

Los pobladores de la comunidad de Tauquil tienen que recorrer rangos mínimos de 5-10 km para ser atendidos en el centro de salud del casco urbano de Jalapa. La población sufre de problemas gastrointestinales y parasitarios, debido a la ingesta de agua sin potabilizar.

Proyección de la demanda a 20 años.

Para elaborar la proyección de la demanda para los próximos 20 años, se procedió al procesamiento y análisis de la información de campo recopilada durante un pequeño censo realizado a partir de visitas técnicas con fines estadísticos (7 visitas), en la comunidad de Tauquil, y otros caseríos cercanos en un radio de influencia de 5 km. (Esta distancia se estimó en base a las preguntas a los pobladores en edad de estudio relacionadas con la disponibilidad de continuar estudios de secundaria, se utilizó un factor de 14.78 % para segmentar la población que mostro disposición para estudiar la educación secundaria), también para la realización de esta proyección, se

utilizaron datos precedentes (p. ej. La tasa de crecimiento poblacional del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia), del Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC), Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), el cual maneja toda la información oficial relacionada con las poblaciones del país.

La tasa de crecimiento se calcula mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 1. Tasa de crecimiento

$$T_c = \left[\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{(A_f - A_i)}} - 1 \times 100 \right]$$

Donde:

T_c = Tasa de crecimiento. (%)

P_f = Población final del año de estudio. (Habitantes)

P_i = Población Inicial del año de estudio. (Habitantes)

A_f = Año final de estudio.

A_i = Año inicial de estudio.

Cuadro 6. Tasa de crecimiento del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia

Municipio	Censo 1995			Censo 2005			Tasa de Crecimiento r 1995 - 2005	Superficie* (km ²)	Densidad Poblacional 2005 (Hab./ km ²)
	Población	%	Orden de Primacia	Población	%	Orden de Primacia			
LA REPÚBLICA	4 357 099			5 142 098			1.7	120 339.57	42.7
Nueva Segovia	162 403	100.0		208 523	100.0		2.5	3 491.28	59.7
Jalapa	41 756	25.7	1	54 491	26.1	1	2.7	686.88	79.3
Ocotal	26 076	16.1	2	34 580	16.6	2	2.8	85.23	405.7
El Jícara	22 000	13.5	3	25 901	12.4	4	1.6	428.78	60.4
Quilalí	20 741	12.8	4	26 461	12.7	3	2.4	345.02	76.7
Wiwilí de Nueva Segovia*	13 347	8.2	5	16 344	7.8	5	2.0	398.00	41.1
Murra	11 581	7.1	6	14 847	7.1	6	2.5	429.13	34.6
San Fernando	5 950	3.7	7	8 549	4.1	7	3.6	236.00	36.2
Mozonte	5 186	3.2	8	6 795	3.3	8	2.7	218.00	31.2
Macuelizo	4 768	2.9	9	6 076	2.9	9	2.4	254.59	23.9
Dipilto	3 879	2.4	10	5 207	2.5	10	2.9	104.90	49.6
Santa María	3 698	2.3	11	4 404	2.1	12	1.7	157.53	28.0
Ciudad Antigua	3 421	2.1	12	4 868	2.3	11	3.5	147.22	33.1

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Utilizando la tasa de crecimiento del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia, mostrada en el cuadro 6, correspondiente al último censo poblacional del INIDE, se tiene que la tasa de crecimiento (Tc), es de 2.7 %.

Proyección estadística de la población.

Se calcula la población a servir durante una vida útil del proyecto estimado entre el año 2018 al 2038. Se procedió a realizar la segmentación y proyección utilizando el porcentaje de entrevistados que contestaron afirmativamente que estaban dispuestos a estudiar en la modalidad de secundaria (14.78 %). Se procedió a utilizar dicho factor aplicándolo a las estadísticas de población en edad escolar a nivel secundario que se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 7. Proyección a 20 años para el proyecto

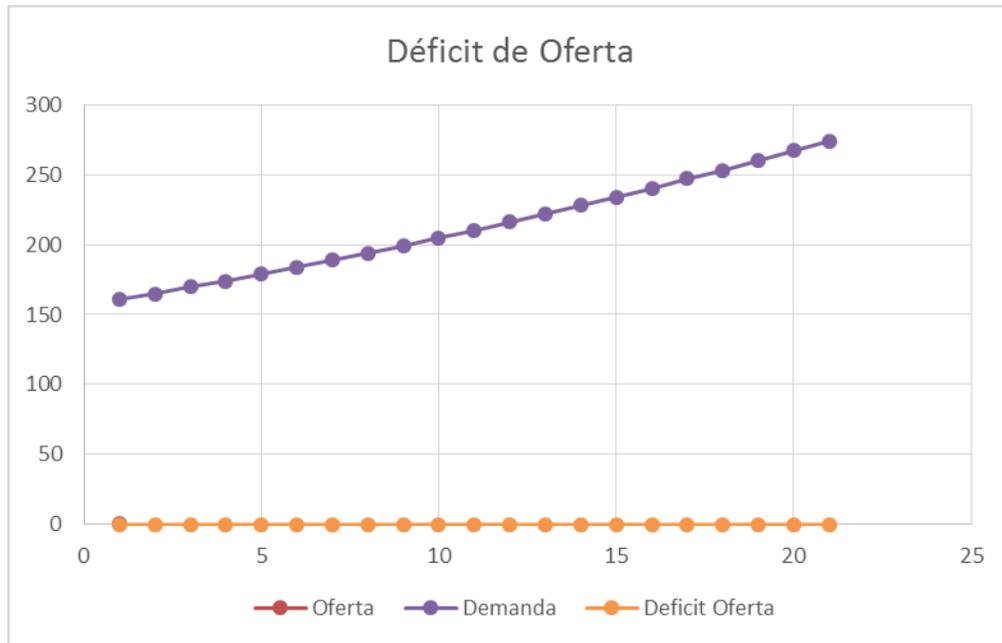
Año	No. Habitantes
2018	161
2019	165
2020	170
2021	174
2022	179
2023	184
2024	189
2025	194
2026	199
2027	205
2028	210
2029	216
2030	222
2031	228
2032	234
2033	240
2034	247
2035	253
2036	260
2037	267
2038	274

Fuente. Propia

En el cuadro 7, se muestra la proyección de alumnos que demandan la educación de secundaria en la comunidad de Tauquil y sus caseríos aledaños en un radio de 5 km.

2.2 Déficit de la oferta

Grafico 9. Déficit de la oferta de aulas para educación secundaria



Fuente. Propia

El grafico 9, muestra la tendencia del déficit de oferta del servicio de educación secundaria en la comunidad de Tauquil y sus caseríos aledaños. Debido a que la oferta en la actualidad es completamente inexistente, la curva de la demanda es igual a la del déficit de oferta.

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 Tauquil.
- Incremento en un 30 % de los ingresos, a partir del salario mínimo para el sector rural para los egresados de la educación.²

- Mejor calidad de vida, a partir de la reducción de las enfermedades de transmisión por malos hábitos educativos.²
- En el nivel de la calidad de vida de la comunidad se eleva, basados en una mejor convivencia y mejores aspiraciones a universidades 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”.³

“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”.²

² Tomado del Nuevo Diario. Referencia internet
[<https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/303086-pueblo-bien-educado-es-pueblo-saludable/>]

³ Tomado del Banco Mundial. Referencia internet [<https://blogs.worldbank.org/voices/es/por-que-la-educacion-es-importante-para-el-desarrollo-economico>]

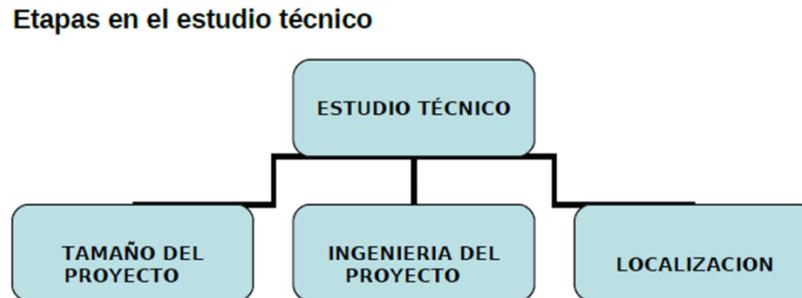
Capítulo III

Estudio técnico del proyecto

Capítulo III – Estudio técnico del proyecto.

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

Esquema 1. Etapas en el estudio técnico.



Fuente. Google

3.1 Localización del proyecto.

El estudio y análisis de la localización de los proyectos puede ser muy útil para determinar el éxito o fracaso de un negocio, ya que la decisión acerca de dónde ubicar el proyecto no solo considera criterios económicos, sino también criterios estratégicos, institucionales, técnicos, sociales, entre otros. Por lo tanto el objetivo más importante, independientemente de la ubicación misma, es el de elegir aquel que conduzca a la maximización de la rentabilidad del proyecto entre las alternativas que se consideren factibles.

3.1.1 Macro localización.

Jalapa es una ciudad y un municipio ubicado al norte del departamento de Nueva Segovia en la República de Nicaragua.

Distancia 300 km al norte de la capital Managua y 70 km al noreste de la ciudad de Ocotol, cabecera departamental.

Lo constituye un extenso valle a lo largo de la parte central y sus costados lo bordean elevaciones que van de los 600 hasta los 1.500 metros sobre el nivel del mar que forman parte de la Cordillera de Dipilto y Jalapa.

Una síntesis o ficha municipal del municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia conteniendo información general con información mostrada en el cuadro 8, en la misma se pueden apreciar también datos de población, superficie, densidad poblacional, entre otras.

Cuadro 8. Síntesis municipal

Localización de Jalapa, departamento de Nueva Segovia en Nicaragua.	
Coordenadas	 13°55'00"N 86°08'00"O  Coordenadas: 13°55'00"N 86°08'00"O (mapa)
Entidad	Municipio
• País	 Nicaragua
•	Jalapa
• Cabecera	 Nueva Segovia
Alcalde	Orlando Zeledón Sovalbarro ()
Superficie	
• Total	686.88km ²
• Tierra	629 km ²
Altitud	
• Media	686 m s. n. m.
Población (2005)	
• Total	85300 hab.
• Densidad	79 hab/km ²
• Urbana	24435 hab.
Gentilicio	Jalapeño, -ña
Huso horario	Centro: UTC-6
• en verano	UTC-5
Código postal	39200

Fuente. [https://es.wikipedia.org/wiki/Jalapa_\(Nicaragua\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Jalapa_(Nicaragua))

Relieve de la zona.

El relieve en el valle de jalapa varía de plano a ligeramente ondulado. Se estima que más del 70% del terreno es montañoso. Los cerros de mayor importancia son: cerro jesús (1,792. 8 m. s. n. m.), cerro el águila (1,400 m. s. n. m.), cerro los robles (1,347 m. s. n. m.), loma el secreto (1,345 m. s. n. m.), cerro el delirio (1,341 m).

Figura 1. Relieve de la zona del municipio de Jalapa



Fuente. Google

Uso Potencial de los suelos

Los suelos de esta categoría están en área con altitudes superiores a los 700 ms/nm con pendientes mayores de 15% son moderadamente profundos y bien drenados, el clima es fresco con precipitaciones distribuidas durante el año.

La características edofoclimáticas de estos suelos hacen que sean aptos para el cultivo de café, frutas y bosque de producción de latí foliadas.

Se localizan al noreste, sureste y este del municipio, se distribuyen en una

superficie de 200.2 km² que representa el 30.5% del municipio.

El mayor potencial de los suelos es forestal, esta categoría comprende suelos con topografía quebrada a escarpada, pendientes mayores de 30% y generalmente superficiales.

Estos suelos apropiados para la producción de bosque de pinos, comprenden las áreas montañosas y cubre una superficie de 197.8 km² que representa el 30.2% del Municipio.

Cuadro 9. Uso potencial de los suelos del municipio de Jalapa

Uso Potencial	Área km²	% Municipal
Agrícola	173.7	26.5
Ganadería	81.1	12.4
Cultivo Perennes de hábitat boscoso	150.2	22.9
Forestal	247.2	37.8
Centros Poblados	2.3	0.4
Total	654.5	100

Fuente: MAG-FOR año 2000

Flora y Fauna.

- Flora.

La flora del municipio de JALAPA es rica y abundante predominando las especies de latí foliadas y coníferas. Algunas de estas especies de latí foliadas son: Cortez, Jiñocuabo, Ceiba, Laurel, Chilamate, Caña de Castilla, Madero Negro, Guácimo, Cedro Real, Aceituno, Guachipilín, Espavel, Guabo Blanco, Guayaba, Elequeme, Guanacaste, Guarumo, Madroño, Guabo Colorado, Mango, Aguacate, Manzana Rosa, Guapinol, Guayabón, Roble y Caoba.

Las coníferas existentes en el municipio son *Pinus caribea*; *Pinus oocarpa* y el *Pinus pseudostrobus*.

- Fauna.

La fauna es variada encontrándose especies como el venado, conejos, palomas, garzas, zopilotes, zanates, cusucos, quetzales, guardatinajas, perezosos, lapas y piches.

Vialidad, Transporte.

Jalapa es uno de los municipios más alejados de las áreas más desarrolladas del país, esta situación de lejanía es agravada por el hecho de que, a pesar de ser un territorio productivo muy importante, la entrada y salida de sus productos es únicamente a través de la ruta a Ocotál - Estelí careciendo de vinculación a otras ciudades importantes y relativamente próximas como son Jinotega y Matagalpa.

La única vía de acceso al municipio, la constituye, la carretera Ocotál - Jalapa, que en gran parte es de tierra y se encuentra en mal estado esta situación eleva los costos de producción y dificulta la comercialización.

El acceso desde Ocotál hasta la cabecera municipal, es por medio de un trecho de aproximadamente 67 Kms. de carretera macadamizada, la cual está en mal estado tornándose en época lluviosa casi intransitable, por el deterioro causado por las aguas pluviales.

Otras vías de acceso que merecen mención es la carretera Jalapa - Teotecacinte, la cual empalma con la carretera que comunica con el poblado de Trojes de la República de Honduras (ésta se encuentra en buen estado y es de reciente construcción) y el trecho de carretera Jalapa-Jícara, éste último en un 50% de su longitud es camino de tierra sin balastre. A lo interno del municipio predominan los caminos de tierra o de revestimiento suelto.

La red vial rural del municipio se expresa por una vía troncal que corresponde al camino de acceso que llega al territorio desde Ocotál y prosigue hasta Teotecacinte pasando hasta la frontera del vecino país de Honduras, esta es la

vía primaria, el resto corresponde a la red de caminos secundarios y terciarios. Todas carecen de sistema de drenaje pluvial y durante el invierno se erosionan dificultando el transporte automotor.

Situación de las Calles y Avenidas de la Ciudad.

La ciudad de Jalapa por estar en un plano inclinado de norte a sur y algunas inclinaciones de oeste a este, tiene un sistema de avenidas que por su falta de tratamiento físico y cunetas para el drenaje pluvial se erosionan con las lluvias torrenciales, con excepción de las pocas avenidas que están adoquinadas o empedradas. En el caso de las calles que en su mayoría tienen topografía planas, no se observa en ellas mayor estrago de erosión hídricas, por tanto se mantienen en mejor estado físico que las avenidas. Todas carecen de sistema de drenaje pluvial y sanitario.

Figura 2. Mapa Macro localización del municipio de Jalapa Departamento de Nueva Segovia



Fuente. Google

Población y distribución en el municipio.

La población total del municipio es de 85300 habitantes. Y se distribuyen por concentración geográfica en:

- Área urbana: 24435 habitantes equivalentes al 28.65 % del total de la población.
- Área rural: 60865 habitantes equivalentes al 71.35 % del total de la población

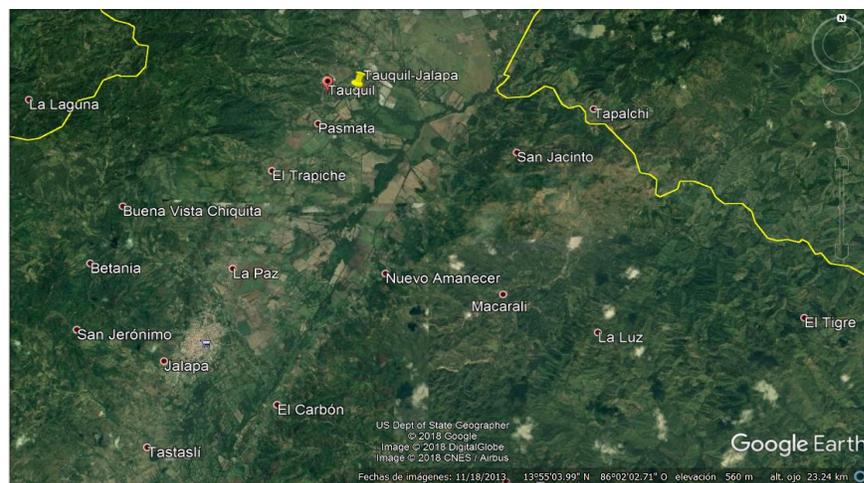
Con una densidad poblacional de 79 hab/km².

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.

- Nombre del municipio: Jalapa.
- Comunidad: Tauquil.
- Nombre del departamento: Nueva Segovia.

Figura 3. Micro localización del proyecto



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, y por factores condicionantes tales como: tecnología, localización, aspectos financieros y recursos humanos.

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

El estudio de demanda permitió determinar la población beneficiaria del proyecto (161). 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 requieren técnicamente la construcción de Centro de Estudio para Secundaria.

3.3 Ingeniería del proyecto.

El estudio de ingeniería está orientado a buscar una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio.

- **Preliminares**

Sección A: Limpieza Inicial.

Disposiciones Generales.

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.

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 nivélelas 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 nivélelas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para nivélelas 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, 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.

- **Movimientos de tierra**

Cortes y Rellenos.

Disposiciones Generales.

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 necesarios 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 20 cm.

Cortes y Rellenos

El contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios de suelos si los hubiere, efectuados en el sitio de la obra y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

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, y será responsabilidad del contratista obtener de la alcaldía de la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa, la ubicación del sitio para la disposición final de este material.

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 30cm 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.

- **Estructuras.**

Concreto.

Disposiciones Generales.

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.

Excavación Estructural.

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanqueo donde se colocará la viga sísmica, así como las zapatas y los pedestales. El zanqueo para las vigas sísmicas que tengan un desplante menor de 0.50 m el ancho de estas será de 0.20 m mayor al ancho de la viga para que se pueda colocar la formaleta. Para los casos que el desplante de la viga sísmica sea mayor a los 0.50 m el ancho de la zanja será de 0.30 m mayor que el ancho de la viga sísmica.

Relleno y Compactación

Antes de colocar las formaletas el contratista debe hacer una conformación del terreno, la que se obtiene emparejando el fondo del terreno, ya sea cortando o rellenando hasta 5 cm. de espesor.

Una vez colocados los elementos como vigas sísmicas y zapatas, se levantarán posteriormente las paredes, por lo menos las hiladas necesarias para obtener un nivel superior al nivel de suelo natural y el contratista procederá al relleno de las zanjas o de las excavaciones, compactando todo material que haya rellenado.

El material de relleno debe ser depositado en capas no mayores de 15cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 90% Proctor. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad.

Acarreo de tierra

Esta actividad se refiere al acarreo de tierra, sea este material selecto acarreado al proyecto, o bien, tierra sobrante de excavación a botarse. Cuando en los rellenos se requiera material selecto, éste será acarreado con equipo adecuado o como lo disponga el contratista, siempre que el material cumpla con lo establecido en las especificaciones.

Acero de refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM- 615, Grado 40, con un límite de fluencia $f'y= 40,000$ psi. No se permitirá el uso de acero milimetrado.

El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u óxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblarán en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores mayores de 1cm.

Formaletas

Formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a la milésima de metro (0.001m) de luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio (1/3) de los esfuerzos de diseño. Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de 3mm, para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el colado se comprima y deforme la formaleta. El contratista tiene la libertad de usar cualquier tipo de formaleta, teniendo cuidado de cumplir con los requisitos de lo establecido en estas especificaciones.

El contratista deberá anunciar a la supervisión, por medio de la bitácora la fecha en que pretende realizar el colado de concreto con un mínimo de 48 horas de anticipación, solicitando inspección de parte del supervisor y sólo procederá cuando éste lo haya autorizado por medio de la bitácora.

El agua que se emplea en todas las mezclas ha de ser potable, libre de toda sustancia aceitosa, alcalina, salina (libre de sulfatos) o materia orgánica que perjudique la mezcla y a una temperatura no mayor de 30°.

La arena ha de estar libre de todo material vegetal, mica o residuo de conchas marinas o sustancias dañinas como: sales, sustancias alcalinas orgánicas y deberá cumplir con las especificaciones del ASTM C-33. La calidad y granulometría de la arena deberán ser previamente aprobadas por el supervisor.

La piedra triturada deberá estar graduada en distintos tamaños y deberá pasar toda por un tamiz de $\frac{1}{2}$ " para la columnas y losetas y por uno de $\frac{3}{4}$ - 1, para las vigas, excepto donde específicamente se indica lo contrario.

El cemento deberá ser almacenado en bodega techada y cerrada que permita poca humedad. Se apilará sobre tarima de madera a 15 cm. Del suelo y deberá ser de una marca conocida el cemento PORTLAND que cumplan con la especificaciones de C-150, tipo 1. Deberá llegar al sitio de la construcción en envases originales y enteros. Todas las bolsas de cemento dañado o ya endurecido serán rechazadas por el supervisor.

El concreto deberá transportar de la mezcladora al sitio de colocación final, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el suministro de concreto al sitio de colocación sin segregación y sin interrupciones que permita la pérdida de plasticidad entre colados sucesivos. No se permitirá el colado de concreto con caída desde una altura mayor de 1.20 m.

Las vigas que se apoyen en columnas y muros no deberán colarse o construirse sino hasta que el concreto de los elementos verticales de apoyo haya dejado de ser plástico.

Toda obra defectuosa o que no cumplan con la resistencia adecuada, tiene el contratista que demolerla y construirla por su cuenta.

Se cuidará de mantener continuamente húmeda y arriba de los 10°C la superficie de concreto, mojándola por 15 días durante cuatro veces por día.

- **Albañilería**

Paredes de Mampostería Confinada.

Disposiciones Generales.

El manejo y almacenamiento de materiales debe efectuarse en forma tal, que se les prevengan de toda mancha, daños, deterioros y mezcla con materias extrañas.

Será responsabilidad de esta división la debida coordinación de los trabajos de mampostería con el de las otras artes, tal como se expresa en las divisiones de plomería, electricidad, aire acondicionado, ventanales, puertas, cielos, y toda actividad relacionada con actividad de mampostería.

Ladrillo cuarterón.

Los ladrillos cuarterón para construcción de las paredes serán de 30 cm. x 15 cm. x 5 cm., y deberán estar libre de quebraduras, reventadura y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, curación y apariencia del mismo.

Cemento.

El cemento será Portland de la especificación ASTM – C – 150, TIPO I.

Arena.

Deberá ser natural, angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancia salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar toda por la zaranda # 8 y no más del 10% deberá pasar por la zaranda #100.

Agua.

Deberá ser potable, libre de sustancia aceitosas, salinas, alcalina o material orgánicos. Su temperatura no deberá ser mayor de 30°C.

Colocación.

Los ladrillos cuarterón se colocarán a plano, a línea y con las juntas horizontales a nivel. El espesor de todas las juntas, tanto verticales como horizontales, será de 1.50cm., o de acuerdo con las indicaciones de los planos. Los ladrillos cuarterón se mojarán completamente hasta su saturación antes de su colocación.

Revoques.

Disposiciones generales.

Esta sección comprende todo lo relacionado con 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 Portland 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.

Pisos.

Disposiciones generales.

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 abrillantado.

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 abrillantado de pisos.

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

- **Techos**

Techos.

Disposiciones generales.

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 60x 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 cm. cuando las pendientes del techo sean mayores al 15% en caso que estas sean menores el traslape será de 0.30 m.

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.

Así mismo deberá estar en perfectas condiciones.

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.

- **Cielos**

Cielos Rasos.

Disposiciones generales.

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 cross tee, maintee y walltee. La estructura será sin fallas.

La estructura será colocada según las normas del fabricante para tal fin.

- **Carpintería fina**

Puertas.

Disposiciones generales.

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.

Ventanas.

Ventanas de aluminio y vidrio.

La celosía de ventanas será de vidrio escarchado de un 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 manivela 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.

- **Electricidad**

Sistema Eléctrico.

Disposiciones generales.

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, así como una 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 todo lo 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 zanje 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 alambrados o cableado, después se colocará un colchón de arena de espesor de 0.50m, 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 $\varnothing \frac{1}{2}$ " o rígido galvanizado, pared gruesa, según las normas UI.

En canalizaciones expuestas y donde el lugar lo permita se podrán utilizar tramos de 0.50m 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:

- Apagadores de 1.10 m de NPT.
- Tomacorrientes de pared a 0.40m de NPT.
- Panel central y secundario a 1.70m 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.

El contratista suministrará e instalará todos los dispositivos de salida como apagadores, toma corrientes, etc., en las cajas de salida, en los lugares indicados en los planos. Todos los apagadores se conectará 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. El color, número de polos o vías y tipo de operación serán tal como se indique los planos.

Todas las palanca serán de acero inoxidable, resistente a la oxidación tipo 430 o similar aprobados, acabado sierra C361.

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.

Los interruptores serán del tipo termo magnético y de capacidad interruptiva 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 Unión Fenosa.

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

Compromiso de contratista es dejarla esperaras listas para la conexión domiciliar.

El servicio para la obra será monofásico de 110 volts de 60HZ, se deberán cubrir todos los gastos de instalación, instrumentos de medición y cualquier otro que se requiera por parte de Unión Fenosa 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 instalará una acometida en baja tensión por medio aéreo, según lo indicado los planos, es decir dejará la entrada principal lista para la instalación domiciliar.

- **Pintura.**

Generalidades.

Disposiciones generales.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir, y deberán contar con la aprobación de supervisor.

Muestras.

Antes de ordenar sus materiales el contratista someterá a la aprobación del supervisor muestras de todos y cada uno de los tipos de determinado color y cuando éstos cuenten con la aprobación final, las pinturas a ponerse en obra, han de ser razonablemente iguales a dicha muestra.

Limpieza y protección.

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en las condiciones generales, el contratista al terminar su trabajo, deberá remover toda pintura de donde se haya derramado o salpicado y reparar las superficies dañadas, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, herrajes, etc., de una manera satisfactoria para el supervisor.

Pintura corriente.

Disposiciones generales.

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 subproducto de calidad comprobada.

Preparaciones de las superficies.

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 las superficies a la intemperie por varios meses. Antes de pintar una superficie de cemento debe dejarse transcurrir por lo menos 30 días para el concreto está totalmente fraguado.

Aplicaciones de selladores.

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

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

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

Aplicación del acabado final

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

Pinturas de aceite: las superficies afinadas, tales como paredes y estructuras de concreto, fascias de madera, puertas de madera, verjas metálicas, barandales y cualquier otro elemento especificado en los planos, se les aplicará dos manos de pintura de aceite brillante estándar de la más alta calidad, resistente a la intemperie, lavable y elástica.

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 estándar de la más alta calidad, resistente a los cambios bruscos de temperatura, lluvia, sol y aire.

Tiempos y condiciones para aplicar la pintura.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nebuloso o de extrema humedad o lluvia. La aplicación de toda la pintura se recomienda sea con brochas, rodillos o pistola, el tiempo promedio entre cada mano de pintura será de 24 horas.

- **Obras misceláneas.**

Obras exteriores.

Disposiciones generales.

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.

Canales de drenaje pluvial.

Los canales pluviales se construirán según detalle en los planos, con un área libre de 0.25m x 0.25 m de profundidad, con un espesor de pared de 0.05 m, como un armazón de la varilla de 3/8" en ambas direcciones, cubierto como la rejilla metálica de 3/8" para protección a terceros.

Todas las actividades, que se requieren para concluir los canales pluviales, deberán cumplir con especificaciones técnicas indicada para la estructura de concreto y obras metálica.

Muro perimetrales.

Bloques.

Los bloques de concreto para el cerramiento de muro perimetral deberán ser de 15 cm x 20 cm x 40 cm. deberán estar libres de quebraduras, y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia del mismo.

- **Entrega del proyecto.**

Limpieza final y entrega.

Disposiciones generales.

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.

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.

3.4 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 de Centro de Estudio para Secundaria en la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia es de: C\$ 1, 807,146.19 (un millón ochocientos siete mil cientos cuarenta y seis con 19 /100) córdobas.

Capítulo IV

Estudio económico

Capítulo IV – Estudio económico.

A continuación se presenta en etapas, el estudio económico elaborado con el objetivo de evaluar la factibilidad de la inversión del proyecto de construcción de Centro de Estudio para Secundaria en la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa, departamento de Nueva Segovia.

4.1 Inversión en el proyecto a precios financieros.

La inversión comprende la adquisición de todos los activos fijos e intangibles necesarios para que el proyecto inicie operaciones.

4.1.1 Activos fijos.

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

- Terrenos.
- Obras civiles.
- Maquinaria 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.

4.1.2 Obras civiles.

Las obras civiles a realizarse en la construcción de la construcción de Centro de Estudio para Secundaria en la comunidad de Tauquil, están comprendidas en seis etapas:

- Preliminares.
- Movimiento de Tierra.
- Fundaciones.
- Estructuras de concreto.
- Mampostería.
- Techos y fascias.
- Acabados.
- Cielo Raso.
- Piso.
- Puertas.
- Ventanas.
- Obras Metálicas.
- Electricidad.
- Obras Exteriores.
- Pinturas.
- Limpieza Final.

Inversión.

Cuadro 10. Inversión de infraestructura

Descripción	Costo (C\$)
Preliminares	26.975,30
Movimiento de tierra	43.909,35
Fundaciones	128.021,50
Estructuras de concreto	121.484,80
Mampostería	86.632,00
Techos y fascias	265.857,00
ACABADOS	67.147,90
Cielo raso	65.799,00
Pisos	142.442,15
Particiones	60.000,00
Puertas	30.800,00
Ventanas	56.826,00
Obras metálicas	79.186,80
Electricidad	69.275,00
Obras exteriores	14.520,00
Pintura	30.925,60
Limpieza final	8.430,60
Total	1.298.233,00

Fuente. Propia

4.1.3 Activos intangibles o diferidos.

Son todos los bienes y servicios intangibles que son indispensables para la iniciación del proyecto, pero no intervienen directamente en la producción.

Cuadro 11. Activos diferidos

Descripción	%	Monto (C\$)
Formulación	5%	64.911,65
Supervisión	5%	64.911,65
Total		129.823,30

Fuente. Propia

4.1.4 Inversión total.

Comprende el total de inversión en activos fijos y diferidos.

Cuadro 12. Inversión total

Descripción	Monto (C\$)
Infraestructura	1.298.233,00
Activos diferidos	129.823,30
Total	1.428.056,30

Fuente. Propia

4.2 Ingresos del proyecto a precios financieros.

Los ingresos en un proyecto público son calculados con respecto al precio de venta del producto fijado en el estudio de mercado, dado que este proyecto no es privado.

Cuadro 13. Presupuesto de ingresos Beneficios 30% por cada año de escolaridad

Año	Nº Habitantes	Beneficios Mejora salarial 30% /año escolaridad
2018	161	C\$189.493,03
2019	165	C\$194.200,93
2020	170	C\$200.085,81
2021	174	C\$204.793,71
2022	179	C\$210.678,59
2023	184	C\$216.563,47
2024	189	C\$222.448,34
2025	194	C\$228.333,22
2026	199	C\$234.218,10
2027	205	C\$241.279,95
2028	210	C\$247.164,83
2029	216	C\$254.226,68
2030	222	C\$261.288,53
2031	228	C\$268.350,38
2032	234	C\$275.412,23
2033	240	C\$282.474,09
2034	247	C\$290.712,91
2035	253	C\$297.774,77
2036	260	C\$306.013,59
2037	267	C\$314.252,42
2038	274	C\$322.491,25

Fuente. Propia

Se consideran parte de los beneficios intangibles del proyecto el ahorro de gastos por atención médica debido al proyecto, los mismos se presentan en el cuadro 15 y fueron calculados a partir de los datos resumidos en el cuadro 14.

Cuadro 14. Ahorro en gasto de atención médica (año 0)

Ahorro en gasto de atención médica (año 0)		
Población	161	habitantes
Tasa de afectación	250,23	por 10,000 hab
Población afectada	4,0	habitantes
Población afectada niños	2,1	habitantes
Población afectada adultos	1,9	habitantes
Costo gasto medico niños	400	C\$/hab
Costo gasto medico adultos	450	C\$/hab

Fuente. Propia

Cuadro 15. Flujo de gastos en atención médica

Año	Población proyectada	Niños afectados	Adultos afectados	Gasto médicos
2018	161	2	2	1.700,00
2019	165	2	2	1.700,00
2020	170	2	2	1.700,00
2021	174	2	2	1.700,00
2022	179	2	2	1.700,00
2023	184	2	2	1.700,00
2024	189	2	2	1.700,00
2025	194	3	2	2.100,00
2026	199	3	2	2.100,00
2027	205	3	2	2.100,00
2028	210	3	2	2.100,00
2029	216	3	3	2.550,00
2030	222	3	3	2.550,00
2031	228	3	3	2.550,00
2032	234	3	3	2.550,00
2033	240	3	3	2.550,00
2034	247	3	3	2.550,00
2035	253	3	3	2.550,00
2036	260	3	3	2.550,00
2037	267	4	3	2.950,00
2038	274	4	3	2.950,00

Fuente. Propia

Otra forma de cuantificar beneficios a la comunidad es el ausentismo laboral, el cual deberá tomarse en consideración en el estudio socioeconómico. La proyección del cuadro 17 fue estimada hasta el año 2038 considerando los datos recopilados en el cuadro 16.

Cuadro 16. Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)

Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)		
Días perdidos por enfermedad	5	días
Ingreso perdido por día	160	C\$/día
Porcentaje de adultos trabajan	50%	son adultos
Población afectada	2,0	hab

Fuente. Propia

Cuadro 17. Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad

Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad		
Año	Población afectada	Ingreso perdido
2018	1,0	800,00
2019	1,0	800,00
2020	1,0	800,00
2021	1,0	800,00
2022	1,0	800,00
2023	1,0	800,00
2024	1,0	800,00
2025	1,0	800,00
2026	1,0	800,00
2027	1,0	800,00
2028	1,0	800,00
2029	2,0	1.600,00
2030	2,0	1.600,00
2031	2,0	1.600,00
2032	2,0	1.600,00
2033	2,0	1.600,00
2034	2,0	1.600,00
2035	2,0	1.600,00
2036	2,0	1.600,00
2037	2,0	1.600,00
2038	2,0	1.600,00

Fuente. Propia

En los cuadros 18 y 19, se proyectan el actual costo de transporte rural que es necesario para transportarse al centro de estudio.

Cuadro 18. Costo de transporte rural

Costo de transporte rural		
Número de alumnos	161	Alumnos
Alumnos afectados	80%	
Costo de transporte diario por persona	30	C\$/dia
Días al año	365	dias/año

Fuente. Propia

Cuadro 19. Flujo de Beneficios de costo de transporte rural

Flujo de Beneficios de costo de transporte rural		
Año	No Beneficiados	Costo total
2018	129	1.410.360,00
2019	132	1.445.400,00
2020	136	1.489.200,00
2021	139	1.524.240,00
2022	143	1.568.040,00
2023	147	1.611.840,00
2024	151	1.655.640,00
2025	155	1.699.440,00
2026	159	1.743.240,00
2027	164	1.795.800,00
2028	168	1.839.600,00
2029	173	1.892.160,00
2030	178	1.944.720,00
2031	182	1.997.280,00
2032	187	2.049.840,00
2033	192	2.102.400,00
2034	198	2.163.720,00
2035	202	2.216.280,00
2036	208	2.277.600,00
2037	214	2.338.920,00
2038	219	2.400.240,00

Fuente. Propia

Cuadro 20. Flujo de beneficios del proyecto

Año	Beneficios aumento de ingresos laborales	Beneficios Ahorro en gasto médicos	Beneficios Ahorro días perdidos por enfermedad	Beneficios Ahorro por distancia no pagadas	Beneficios Total
2018					
2019	194.200,93	1.700,00	800,00	1.445.400,00	1.642.100,93
2020	200.085,81	1.700,00	800,00	1.489.200,00	1.691.785,81
2021	204.793,71	1.700,00	800,00	1.524.240,00	1.731.533,71
2022	210.678,59	1.700,00	800,00	1.568.040,00	1.781.218,59
2023	216.563,47	1.700,00	800,00	1.611.840,00	1.830.903,47
2024	222.448,34	1.700,00	800,00	1.655.640,00	1.880.588,34
2025	228.333,22	2.100,00	800,00	1.699.440,00	1.930.673,22
2026	234.218,10	2.100,00	800,00	1.743.240,00	1.980.358,10
2027	241.279,95	2.100,00	800,00	1.795.800,00	2.039.979,95
2028	247.164,83	2.100,00	800,00	1.839.600,00	2.089.664,83
2029	254.226,68	2.550,00	1.600,00	1.892.160,00	2.150.536,68
2030	261.288,53	2.550,00	1.600,00	1.944.720,00	2.210.158,53
2031	268.350,38	2.550,00	1.600,00	1.997.280,00	2.269.780,38
2032	275.412,23	2.550,00	1.600,00	2.049.840,00	2.329.402,23
2033	282.474,09	2.550,00	1.600,00	2.102.400,00	2.389.024,09
2034	290.712,91	2.550,00	1.600,00	2.163.720,00	2.458.582,91
2035	297.774,77	2.550,00	1.600,00	2.216.280,00	2.518.204,77
2036	306.013,59	2.550,00	1.600,00	2.277.600,00	2.587.763,59
2037	314.252,42	2.950,00	1.600,00	2.338.920,00	2.657.722,42
2038	322.491,25	2.950,00	1.600,00	2.400.240,00	2.727.281,25

Fuente. Propia

Con la ejecución del proyecto, de Centro de Estudio para Secundaria beneficiara a la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa en costo de transporte y tiempo.

Finalmente, en el cuadro 20 se agrupan los beneficios intangibles esperados con la ejecución del proyecto. Como se aprecia en las columnas, todos los beneficios tales como: aumento de ingresos laborales , ahorro en gastos médicos, ahorro días perdidos por enfermedad y ahorro por distancia no pagadas, son de tipos social y benefician directamente a la población de la comunidad de Tauquil, y por lo tanto se consideran en el análisis como ingresos (beneficios intangibles).

Gasto de personal.

Se detallan de forma resumida, los gastos de personal esperados para el proyecto de Centro de Estudio para Secundaria en la comunidad de Tauquil, municipio de Jalapa.

Cuadro 21. Gasto en personal de mantenimiento

Gasto en personal de mantenimiento.	
Descripción	Cantidad
Trabajadores	3
Salario mensual unitario (C\$)	6.500,00
Salario mensual total (C\$)	19.500,00
Prestaciones sociales (%)	35%
Gasto en salario anual total	315.900,00

Fuente. Propia

Cuadro 22. Gasto en material de mantenimiento

Gasto en material de mantenimiento		
Descripción	Porcentaje	Monto
Materiales	4,00%	51.929,32

Fuente. Propia

Cuadro 23. Gasto anual en mantenimiento

Gasto anual en mantenimiento	
Descripción	Monto (C\$)
Personal	315.900,00
Materiales	51.929,32
Total	367.829,32

Fuente. Propia

Gastos administrativos.

Cuadro 24. Gasto en personal administrativo

Gasto en personal administrativo					
Descripción	Cantidad	Salario mensual unitario (C\$)	Salario mensual total (C\$)	Prestaciones sociales %	Gasto en salario anual total (C\$)
Director	1	10.000,00	10.000,00	35%	162.000,00
Sud director	1	9.300,00	9.300,00	35%	150.660,00
Docentes	6	8.500,00	51.000,00	35%	826.200,00
Contador	1	7.500,00	7.500,00	35%	121.500,00
Total					1.260.360,00

Fuente. Propia

Cuadro 25. Gasto anual en materiales de administración

Gasto anual en materiales de administración		
Descripción	Mensual (C\$)	Anual (C\$)
Materiales	2.000,00	24.000,00

Fuente. Propia

Cuadro 26. Gasto anual en administración

Gasto anual en administración	
Descripción	Monto (C\$)
Personal	1.260.360,00
Materiales	24.000,00
Total	1.284.360,00

Fuente. Propia

4.3 Flujo de caja financiero.

Con la información obtenida de los ingresos y los costos del proyecto se elaboró el flujo de caja del mismo.

Cuadro 27. Flujo de caja a precios financieros

Año	Beneficios	Gastos	Utilidades	Inversión	Flujo de caja
2018	0,00	0,00	0,00	1.428.056,30	-
2019	1.642.100,93	1.652.189,32	-10.088,39		-10.088,39
2020	1.691.785,81	1.652.189,32	39.596,49		39.596,49
2021	1.731.533,71	1.652.189,32	79.344,39		79.344,39
2022	1.781.218,59	1.652.189,32	129.029,27		129.029,27
2023	1.830.903,47	1.652.189,32	178.714,15		178.714,15
2024	1.880.588,34	1.652.189,32	228.399,02		228.399,02
2025	1.930.673,22	1.652.189,32	278.483,90		278.483,90
2026	1.980.358,10	1.652.189,32	328.168,78		328.168,78
2027	2.039.979,95	1.652.189,32	387.790,63		387.790,63
2028	2.089.664,83	1.652.189,32	437.475,51		437.475,51
2029	2.150.536,68	1.652.189,32	498.347,36		498.347,36
2030	2.210.158,53	1.652.189,32	557.969,21		557.969,21
2031	2.269.780,38	1.652.189,32	617.591,06		617.591,06
2032	2.329.402,23	1.652.189,32	677.212,91		677.212,91
2033	2.389.024,09	1.652.189,32	736.834,77		736.834,77
2034	2.458.582,91	1.652.189,32	806.393,59		806.393,59
2035	2.518.204,77	1.652.189,32	866.015,45		866.015,45
2036	2.587.763,59	1.652.189,32	935.574,27		935.574,27
2037	2.657.722,42	1.652.189,32	1.005.533,10		1.005.533,10
2038	2.727.281,25	1.652.189,32	1.075.091,93		1.075.091,93

Fuente. Propia

Cuadro 28. Resultados del VAN y el TIR

TMAR =	15,00%
VAN(15%)	TIR
213.628,78	16,46%

Fuente. Propia

Al efectuar el análisis financiero y el económico es conveniente seguir el análisis en los pasos en que se desarrolló el estudio financiero y ajustarlo mediante los factores de conversión a precios económicos.

4.3.1 Factores de conversión.

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

Cuadro 29. Factores de conversión

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

4.4 Inversión a precios económicos.

Realizando los ajustes a los valores del presupuesto se tiene el siguiente valor de inversión.

Cuadro 30. Inversión infraestructura

Descripción	Costo (C\$)
Preliminares	23.456,78
Movimiento de tierra	38.182,04
Fundaciones	111.323,04
Estructuras de concreto	105.638,96
Mampostería	75.332,17
Techos y fascias	231.180,00
Acabados	58.389,48
Cielo raso	57.216,52
Pisos	123.862,74
Particiones	52.173,91
Puertas	26.782,61
Ventanas	49.413,91
Obras metálicas	68.858,09
Electricidad	60.239,13
Obras exteriores	12.626,09
Pintura	26.891,83
Limpieza final	7.330,96
Total	1.128.898,26

Fuente. Propia

Cuadro 31. Activos diferidos

Descripción	Monto (C\$)
Formulación	56.444,91
Supervisión	56.444,91
Total	112.889,83

Fuente. Propia

Cuadro 32. Inversión total

Descripción	Monto (C\$)
Infraestructura	1.128.898,26
Activos diferidos	112.889,83
Total	1.241.788,09

Fuente. Propia

4.4.1 Costo del proyecto a precios económicos.

Se ajustan los precios de los costos financieros para considerarlos en el análisis económico del proyecto.

4.4.2 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 33. Flujo de Caja a precios económicos

Año	Beneficios	Gastos	Utilidades	Inversión	Flujo de caja
2018	0,00	0,00	0,00	1.241.788,09	-
2019	1.642.100,93	1.652.189,32	-10.088,39		-10.088,39
2020	1.691.785,81	1.652.189,32	39.596,49		39.596,49
2021	1.731.533,71	1.652.189,32	79.344,39		79.344,39
2022	1.781.218,59	1.652.189,32	129.029,27		129.029,27
2023	1.830.903,47	1.652.189,32	178.714,15		178.714,15
2024	1.880.588,34	1.652.189,32	228.399,02		228.399,02
2025	1.930.673,22	1.652.189,32	278.483,90		278.483,90
2026	1.980.358,10	1.652.189,32	328.168,78		328.168,78
2027	2.039.979,95	1.652.189,32	387.790,63		387.790,63
2028	2.089.664,83	1.652.189,32	437.475,51		437.475,51
2029	2.150.536,68	1.652.189,32	498.347,36		498.347,36
2030	2.210.158,53	1.652.189,32	557.969,21		557.969,21
2031	2.269.780,38	1.652.189,32	617.591,06		617.591,06
2032	2.329.402,23	1.652.189,32	677.212,91		677.212,91
2033	2.389.024,09	1.652.189,32	736.834,77		736.834,77
2034	2.458.582,91	1.652.189,32	806.393,59		806.393,59
2035	2.518.204,77	1.652.189,32	866.015,45		866.015,45
2036	2.587.763,59	1.652.189,32	935.574,27		935.574,27
2037	2.657.722,42	1.652.189,32	1.005.533,10		1.005.533,10
2038	2.727.281,25	1.652.189,32	1.075.091,93		1.075.091,93

Fuente. Propia

Cuadro 34.Resultados del VANE y el TIRE

TSD =	8,00%
VANE(15%)	TIRE
2.235.082,57	17,98%

Fuente. Propia

4.5 Evaluación financiera y económica del proyecto.

La evaluación del flujo de caja financiero muestra que utilizando una tasa mínima de rendimiento de 15% el proyecto tiene un valor actual neto (VAN) de mas (+) 213,628.78. Al ser este un valor positivo el proyecto es rentable desde el punto de análisis financiero.

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 (VANE) de mas (+) 2, 235,082.57. Este valor es positivo por lo que el proyecto es viable desde el punto de vista económico.

La tasa interna de retorno (TIRE) del flujo de caja económico del proyecto muestra un valor de 17.98 % que es mayor que el 8 % de la TSD, por lo que el proyecto pueda aceptarse como beneficioso desde el punto de análisis económico.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones.

Se estima que una vez finalizado el proyecto se beneficiaran a una población inicial de 161 habitantes y después de 20 años, se espera beneficiar hasta 274 estudiantes, esto contribuirá a reducir los niveles de baja escolaridad que se tienen en la comunidad de Tauquil en la actualidad.

Se considera que técnicamente el tamaño del proyecto (161), es definido por los resultados del estudio de demanda de servicios educativos de la comunidad. Este tamaño resulto ser viable tomando en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de la comunidad estudiada. En este estudio se determinó que la mejor alternativa de construcción y micro localización de este Centro de Estudio para Secundaria, son los Centros Educativos de Estudio Primario Mercedes Rodríguez y Rubén Darío que se encuentran en el casco urbano del municipio de Jalapa.

En la sección de ingeniería del proyecto se determinaron por métodos técnicos, presupuestarios y de programación de obras los procedimientos y alcances de obra, así como se establecen los costos en base a los proveedores de materiales y mano de obra cercanos al proyecto.

El resultado de análisis financiero muestra que el proyecto es rentable financieramente (VAN más (+) 213,628.78 córdobas), pero al realizarse el análisis desde el punto de socio-económico se demostró que existe una factibilidad económica con respecto a la inversión que ejecutaría el estado en dicho proyecto, dado que el VANE es de más (+) 2, 235,082.57 córdobas lo cual cumple con la condición de que el VANE > 0.

5.2 Recomendaciones.

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.

Se recomienda que paralelo al proyecto de instalación del sistema de abastecimiento de agua potable se ejecute un proyecto de evacuación y tratamiento de aguas residuales en los Centros Educativos, ya que los mismos carecen de estos servicios.

Bibliografía

- Apuntes de costos y presupuesto....ing. Gutiérrez Rene 1972.
- AID 1995, Caminos Rurales con impactos mínimos, Ciudad Guatemala,
- Banco Mundial, Libro de consulta para Evaluación Ambiental, Volumen II: lineamientos sectoriales, 276 pg.
- 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.
- Costo y tiempo en edificaciones...Suarez Salazar Editorial limusa.
- Estimación delos costos de construcción....peurifo y Roberto I.
- Estructura de costos unitarios e indirectos en obras verticales.....protocolo 2009
- Forman, R.T and Alexander. L.E 1998. Roadsand their on small ecological effects. In Annual Review of Ecology and sistematics 29:207 – 231.
- Goosem, M 2002, Effects of tropical rainforest roads on small mammals; fragmentation, edge effect and traffic disturbance. In Wildlife Research 29: 277 – 289.
- INETER 2007. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, Amenazas Naturales www.ineter.gob.ni
- Meyrat A. 2000 Mapa de Ecosistemas de Nicaragua, MARENA, Proyecto PROTIERRA, Corredor Biológico.
- Manual de análisis de costos en construcción ..Editorial PDK 1987.
- Normas, costos y presupuestos enciclopedia plazola.

ANEXOS

Anexo A. Planos del proyecto

Anexo B. Costo y presupuesto del proyecto

Cuadro 35. Costo y presupuesto del proyecto

Etapa	Descripción	U/M	CANTIDAD	Costo Unitario Directo				Costo Total
				Mano/Obra	Materiales	Transporte	Precio Unit.	
010	PRELIMINARES							C\$ 26.975,30
	Limpieza inicial	m²	281,02	9,00	18,00	3,00	C\$ 30,00	C\$ 8.430,60
	Trazo y nivelación	m²	158,42	10,50	21,00	3,50	C\$ 35,00	C\$ 5.544,70
	Rotulo del proyecto	c/u	1,00	3.900,00	7.800,00	1.300,00	C\$ 13.000,00	C\$ 13.000,00
020	MOVIMIENTO DE TIERRA							C\$ 43.909,35
	Corte de tierra y conformación	m³	140,17	19,50	39,00	6,50	C\$ 65,00	C\$ 9.111,05
	Material selecto, acarreo (20 kms.), relleno y compactación	m³	203,25	28,50	57,00	9,50	C\$ 95,00	C\$ 19.308,75
	Acarreo material de desecho	m³	182,23	25,50	51,00	8,50	C\$ 85,00	C\$ 15.489,55
030	FUNDACIONES							C\$ 128.021,50
	Excavacion manual para fundaciones.	m³	51,02	48,00	96,00	16,00	C\$ 160,00	C\$ 8.163,20
	Relleno y compactacion. (Com material de excavacion)	m³	40,42	75,00	150,00	25,00	C\$ 250,00	C\$ 10.105,00
	Relleno y compactacion. (Com material selecto)	m³	4,84	105,00	210,00	35,00	C\$ 350,00	C\$ 1.694,00
	Evacuación de material de desecho a distancia Menor o Igual a 1 km.	m³	8,31	48,00	96,00	16,00	C\$ 160,00	C\$ 1.329,60
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	153,44	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 10.740,80
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	36,89	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 2.588,30
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	472,28	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 33.059,60
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m³	6,39	2.010,00	4.020,00	670,00	C\$ 6.700,00	C\$ 42.813,20
	Fomaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m²	43,87	120,00	240,00	40,00	C\$ 400,00	C\$ 17.548,00
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO							C\$ 121.484,80
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	327,24	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 22.906,80
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	182,87	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 12.800,60
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	485,33	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 33.973,10
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m³	4,52	2.010,00	4.020,00	670,00	C\$ 6.700,00	C\$ 30.284,00
	Fomaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m²	53,80	120,00	240,00	40,00	C\$ 400,00	C\$ 21.520,00
050	MAMPOSTERIA							C\$ 86.632,00
	Pared de bloque de mortero de 6"x8"x16" (2 hoyos)	m²	66,64	390,00	780,00	130,00	C\$ 1.300,00	C\$ 86.632,00
060	TECHOS Y FASCIAS							C\$ 265.857,00
	Estructura metálica de techos según planos estructurales, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	m²	161,97	276,00	552,00	92,00	C\$ 920,00	C\$ 149.012,40
	Cubierta de zinc corrugado cal. 26 Stard.	m²	161,97	144,00	288,00	48,00	C\$ 480,00	C\$ 77.745,60
	Cumbrera de zinc liso cal. 26 Stard. D = 18", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	ml	17,70	135,00	270,00	45,00	C\$ 450,00	C\$ 7.965,00
	Flashing de zinc liso cal. 26 Stard. D = 12", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	ml	18,30	120,00	240,00	40,00	C\$ 400,00	C\$ 7.320,00
	Fascia de plycem de 11mm sujeta con tornillos autorroscante 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).	ml	52,92	135,00	270,00	45,00	C\$ 450,00	C\$ 23.814,00
070	ACABADOS							C\$ 67.147,90
	Piqueteo en vigas y columnas	m²	57,78	10,50	21,00	3,50	C\$ 35,00	C\$ 2.022,30
	Repello corriente (incluye culatas cara externa e interna, altos relieves jambas de puertas y ventanas)	m²	153,58	54,00	108,00	18,00	C\$ 180,00	C\$ 27.644,40
	Fino corriente (incluye culatas cara externa, altos relieves y jambas)	m²	153,58	66,00	132,00	22,00	C\$ 220,00	C\$ 33.787,60
	Repello y fino pizarra (incluye forja de marco y porta tiza)	m²	9,72	114,00	228,00	38,00	C\$ 380,00	C\$ 3.693,60
080	CIELO RASO							C\$ 65.799,00
	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.	m²	146,22	135,00	270,00	45,00	C\$ 450,00	C\$ 65.799,00
090	PISOS							C\$ 142.442,15
	Conformación y compactación	m²	132,77	13,50	27,00	4,50	C\$ 45,00	C\$ 5.974,65
	Cascote concreto 2.000 psi, espesor = 5 cm.	m²	132,77	114,00	228,00	38,00	C\$ 380,00	C\$ 50.452,60
	Piso de cerámica porcelanato de 40cm x 40cm.	m²	132,77	186,00	372,00	62,00	C\$ 620,00	C\$ 82.317,40
	Remate de Piso. (según detalle, incluye bordillo de piedra cantera)	ml	21,75	51,00	102,00	17,00	C\$ 170,00	C\$ 3.697,50
100	PARTICIONES							C\$ 60.000,00
	Partición plegable (según detalle) aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz marino poliuretano.	Gbl.	1,00	18.000,00	36.000,00	6.000,00	C\$ 60.000,00	C\$ 60.000,00

Fuente. Propia

Cuadro 36.Costo y presupuesto del proyecto (Final)

Etapas	Descripción	U/M	CANTIDAD	Costo Unitario Directo			Precio Unit.	Costo Total
				Mano/Obra	Materiales	Transporte		
120	PUERTAS							C\$ 30.800,00
	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	4,00	2.100,00	4.200,00	700,00	C\$ 7.000,00	C\$ 28.000,00
	Traga luz de madera y vidrio claro de 4mm de 1.00mt x 0.23mt.	c/u	4,00	210,00	420,00	70,00	C\$ 700,00	C\$ 2.800,00
130	VENTANAS							C\$ 56.826,00
	Ventanas de aluminio y vidrio tipo celosía, paletas de vidrio escarchado de 6mm y aluminio acabado mill finish mecanismo tipo mariposa.	m²	27,06	630,00	1.260,00	210,00	C\$ 2.100,00	C\$ 56.826,00
140	OBRAS METÁLICAS							C\$ 79.191,00
	Verja para protección de ventanas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosiva y una mano de acabado fast dry.	m²	27,06	630,00	1.260,00	210,00	C\$ 2.100,00	C\$ 56.826,00
	Verja para protección de puertas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosiva y una mano de acabado fast dry.	m²	10,65	630,00	1.260,00	210,00	C\$ 2.100,00	C\$ 22.365,00
160	ELECTRICIDAD							C\$ 69.275,00
	Suministro e instalación de tubo pvc conduit 1/2" con accesorios, uniones, curvas, bridas metálicas y sonda.	ml	115,00	19,50	39,00	6,50	C\$ 65,00	C\$ 7.475,00
	Suministro e instalación de tubo EMT de 1" con sus accesorios conector de 1" y mufa 1"	ml	3,00	195,00	390,00	65,00	C\$ 650,00	C\$ 1.950,00
	Suministro e instalación de caja de 4x4" con sus accesorios, conectores, golosos wire nut, incluye su tapa ciega 4x4" para cada caja.	c/u	20,00	27,00	54,00	9,00	C\$ 90,00	C\$ 1.800,00
	suministro e instalación de caja 2x4" con sus accesorio (conectores)	c/u	6,00	21,00	42,00	7,00	C\$ 70,00	C\$ 420,00
	suministro e instalación de conductor # 14 THHN	ml	142,00	4,50	9,00	1,50	C\$ 15,00	C\$ 2.130,00
	suministro e instalación de conductor # 12 THHN multifilar	ml	270,00	4,50	9,00	1,50	C\$ 15,00	C\$ 4.050,00
	Suministro e instalación de conductor # 6 THHN multiflor con sus conectores a compresión para empalme en mufa, incluye 5 metros de cable #6 para polo a tierra.	ml	20,00	210,00	420,00	70,00	C\$ 700,00	C\$ 14.000,00
	Suministro e instalación conductor TSJ, 3x14 incluye conectores romex los extremos.	ml	18,00	150,00	300,00	50,00	C\$ 500,00	C\$ 9.000,00
	Suministro e instalación de apagador triple p/e 120 v 15amps	c/u	2,00	150,00	300,00	50,00	C\$ 500,00	C\$ 1.000,00
	Suministro e instalación de toma corriente doble polarizado para empotrar 120v 15 amps.	c/u	4,00	150,00	300,00	50,00	C\$ 500,00	C\$ 2.000,00
	Suministro e instalación de lámparas fluorescentes 2x32 w 120v modelo económico superficial con su conectores romex.	c/u	12,00	240,00	480,00	80,00	C\$ 800,00	C\$ 9.600,00
	Suministro e instalación de lámpara fluorescente 1x32 w 120 v modelo económico superficial.	c/u	4,00	240,00	480,00	80,00	C\$ 800,00	C\$ 3.200,00
	Suministro e instalación de panel eléctrico 8 espacios para empotara 120/240v con barra a tierra incorporada.	c/u	1,00	1.740,00	3.480,00	580,00	C\$ 5.800,00	C\$ 5.800,00
	Suministro e instalación de breaker 1x20 amps.	c/u	2,00	120,00	240,00	40,00	C\$ 400,00	C\$ 800,00
	suministro e instalación de breaker 1x15amps	c/u	2,00	120,00	240,00	40,00	C\$ 400,00	C\$ 800,00
	Suministro e instalación breaker 2x30 amps.	c/u	1,00	225,00	450,00	75,00	C\$ 750,00	C\$ 750,00
	Suministro e instalación de varilla cooper well 5/8"x 8 pie con su conector incluye material aditivo para mejorar la conductividad del terreno(contacto termo well 25 lb)	c/u	1,00	300,00	600,00	100,00	C\$ 1.000,00	C\$ 1.000,00
	Suministro e instalación de conductor # 6 ACSR incluye terminales a compresión	ml	50,00	15,00	30,00	5,00	C\$ 50,00	C\$ 2.500,00
	Varilla de remate # 6	c/u	1,00	300,00	600,00	100,00	C\$ 1.000,00	C\$ 1.000,00
190	OBRAS EXTERIORES							C\$ 14.520,00
	Anden perimetral de 0.60 mt. de ancho, según detalle	ml	30,25	144,00	288,00	48,00	C\$ 480,00	C\$ 14.520,00
200	PINTURA							C\$ 30.925,60
	Pintura de aceite en paredes	m²	213,15	24,00	48,00	8,00	C\$ 80,00	C\$ 17.052,00
	Pintura de aceite en vigas y columnas	m²	57,78	24,00	48,00	8,00	C\$ 80,00	C\$ 4.622,40
	Pintura de aceite en Jambas de puertas y ventanas	ml	88,46	24,00	48,00	8,00	C\$ 80,00	C\$ 7.076,80
	Pintura de aceite en fascia	m²	17,46	24,00	48,00	8,00	C\$ 80,00	C\$ 1.396,80
	Pintura para pizarras	m²	9,72	24,00	48,00	8,00	C\$ 80,00	C\$ 777,60
210	LIMPIEZA FINAL							C\$ 8.430,60
	Limpeza final	m²	281,02	9,00	18,00	3,00	C\$ 30,00	C\$ 8.430,60
TOTAL								C\$ 1.298.237,20
COSTO DIRECTO								C\$ 1.298.237,20
COSTO INDIRECTO (%)								C\$ 103.858,98
ADMINISTRACION Y UTILIDADES (%)								C\$ 155.788,46
SUB - TOTAL								C\$ 1.557.884,64
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)								C\$ 233.682,70
IMPUESTOS (1%)								C\$ 15.578,85
VALOR TOTAL OFERTA								C\$ 1.807.146,19

Fuente. Propia

Anexo C. Cronograma de actividades del proyecto

Cuadro 37. Cronograma de actividades del proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	DURACIÓN DÍAS	SEMANAS														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
010	PRELIMINARES	GLB	1,00	7,00	■														
020	MOVIMIENTO DE TIERRA	GLB	1,00	7,00		■													
030	FUNDACIONES	GLB	1,00	15,00			■	■	■										
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	GLB	1,00	21,00					■	■	■	■	■						
050	MAMPOSTERÍA	GLB	1,00	20,00					■	■	■	■	■	■					
060	TECHOS Y FASCIAS	GLB	1,00	7,00									■	■					
070	ACABADOS	GLB	1,00	7,00										■	■				
080	CIELO RASO	GLB	1,00	7,00											■	■			
090	PISOS	GLB	1,00	7,00												■	■		
120	PUERTAS	GLB	1,00	4,00													■	■	
130	VENTANAS	GLB	1,00	4,00														■	■
140	OBRAS METÁLICAS	GLB	1,00	4,00															■
160	ELECTRICIDAD	GLB	1,00	28,00					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
190	OBRAS EXTERIORES	GLB	1,00	2,00															■
200	PINTURA	GLB	1,00	5,00															■
210	LIMPIEZA FINAL	GLB	1,00	4,00															■
	TOTAL			90,00															

Fuente. Propia

Documentos académicos