



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Tecnología de la Construcción**

**Monografía**

**“PLANIFICACION DEL PROYECTO DE ADOQUINADO EN CALLES DEL  
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUEZALGUAQUE, DEPARTAMENTO  
DE LEON”**

Para optar al título de Ingeniero Civil.

**Elaborado por**

Br. José Antonio Morales Zeledón.  
Br. Jesús Alberto Gutiérrez Jiménez.

**Tutor**

Msc.Ing. Ana Rosa López Olivas.

Managua, Marzo 2022.

## **Resumen Ejecutivo**

El presente documento se realizó con la finalidad de hacer la planificación de un proyecto de adoquinado, enfocándose en el cálculo de volúmenes de obra, costos unitarios y programación de obras en el municipio de Quezalguaque, departamento de León.

Para desarrollar este proyecto, se estructuraron capítulos que abordan los aspectos necesarios para llevar a cabo dicha planificación, desde las actividades preliminares hasta la entrega final de dicho proyecto, haciendo énfasis en el uso de software especializado como lo es Microsoft Project, Auto Cad y hojas de cálculo en Excel.

En el primer capítulo se incluyen puntos generales del tema, como: introducción, antecedentes, justificación y los objetivos que se persiguen para la realización de dicho proyecto.

En el segundo capítulo se describirán las actividades constructivas y el proceso de cálculo para la obtención de los alcances de obras.

El tercer capítulo define conceptos básicos de lo que son costos, ejemplos del cálculo de costos unitarios y la tabla de presupuesto para obtener el costo total del proyecto.

El cuarto capítulo abarca lo que es la planificación del proyecto, una estrategia constructiva de cómo se realizará, así como también la organización y tablas que contienen desde el personal, salarios, equipos, hasta la jornada laboral.

El quinto capítulo contiene lo que es la programación, el cálculo de tiempos de cada actividad, todo presentado en un diagrama de Gantt realizado con ayuda del software Microsoft Project, con el que se logró determinar la duración del proyecto.

En el sexto y último capítulo encontramos lo que son las conclusiones en respuesta a nuestros objetivos y recomendaciones para un mejor desarrollo del proyecto.

## INDICE

<b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES</b> .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS. ....	4
1.4.1. General:.....	4
1.4.2. Específicos: .....	4
1.5. CONCEPTOS GENERALES .....	5
1.5.1. Obra:.....	5
1.5.2. Presupuesto:.....	5
1.5.3. Proyecto:.....	5
1.5.4. Programación:.....	6
1.5.5. Organización:.....	6
1.5.6. Norma de rendimiento horaria:.....	6
1.6. PAVIMENTO DE ADOQUIN DE CONCRETO.....	6
1.6.1. Las Capas.....	6
1.6.1.1. Capa de adoquines: .....	7
1.6.1.2. Capa de arena:.....	7
1.6.1.3. La base: .....	7
1.7. COSTOS .....	7
1.7.1. Costos Directos:.....	7
1.7.1.1. Manos de Obra:.....	8
1.7.1.2. Maquinaria o Equipo:.....	8
1.7.1.3. Materiales:.....	8
1.7.1.4. Herramientas:.....	8
1.7.2. Costos indirectos: .....	9
1.7.2.1. Costos de oferta y de contratación: .....	10
1.7.2.2. Costos iniciales:.....	10
1.7.2.3. Costos de operación:.....	10
1.7.2.4. Costos administrativos de campo: .....	11
1.7.2.5. Costos por servicios especializados: .....	11
1.7.2.6. Costos por afectaciones esperadas:.....	11
1.7.2.7. Costos imprevistos: .....	12

1.8. PLANEACION Y PROGRAMACION DE OBRAS CIVILES.....	12
1.9. DISEÑO METODOLÓGICO .....	14
1.9.1. Tipo de investigación. ....	14
1.9.2. Tipo de estudio. ....	14
1.9.3. Según el enfoque de la investigación.....	14
1.9.4. Según tiempo de ocurrencia. ....	15
2. ÁREA DE ESTUDIO .....	15
2.1. PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANALISIS DE LA INFORMACION .....	15
3. INFORMACION DEL PROYECTO.....	16
3.1. Descripción del proyecto. ....	16
<b>CAPITULO II. CANTIDAD DE OBRAS .....</b>	<b>18</b>
2.1. PRELIMINARES.....	19
2.1.1. Limpieza inicial (Método Aritmético).....	19
2.1.2. Construcciones temporales (caseta – bodega) .....	19
2.1.3. Suministro de servicio sanitario.....	19
2.1.4. Suministro y colocación de rotulo del proyecto tipo FISE .....	20
2.2. DEMOLICIONES.....	20
2.2.1. Desinstalación del adoquín existente. (Método Aritmético) .....	20
2.2.2. Demolición de cuneta existente. ....	20
2.3. MOVIMIENTO DE TIERRA .....	21
2.3.1 Movilización y Desmovilización: .....	21
2.3.2 Trazo y nivelación topográfica. (Método Aritmético).....	21
2.3.3 Corte de material de terreno natural en calle .....	22
2.3.4. Desalojo de material proveniente de corte en sitio .....	23
2.3.5. Conformación y compactación de terreno .....	24
2.3.6. Explotación de banco de material selecto .....	24
2.3.7. Traslado de material selecto del banco.....	25
2.3.8. Relleno y compactación del material selecto.....	26
2.4. CONSTRUCCION DE CUNETAS Y CAITE 0.15 mts x 0.50 mts .....	26
2.4.1. Trazo y nivelación de Cunetas .....	26
2.4.2. Suministro y colocación de formaletas: Suministro y colocación de formaletas .....	27
2.4.3. Elaboración y colocación de Concreto 3000 psi in situ.....	27
2.4.4. Acabado Integral de Cuneta.....	29
2.4.5. Desencofrado de formaleta.....	29

2.5. CARPETA DE RODAMIENTO .....	29
2.5.1. Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 0.05 mts y sello de superficie.....	29
2.5.2. Remate longitudinal de concreto de 3000 psi:.....	31
2.5.3. Construcción Vigas de Remates de 0.30 mts x 0.15 mts .....	32
2.5.4. Construcción De Vigas Transversales de 0.30 mts x 0.15mts:.....	32
2.5.5. Suministro y aplicación de pintura tipo tráfico .....	33
2.6. LIMPIEZA FINAL.....	33
<b>CAPITULO III. COSTOS UNITARIOS .....</b>	<b>34</b>
3.1. Costo unitario de materiales .....	35
Costo unitario de mano de obra y materiales. ....	35
3.2. Costo unitario de transporte.....	35
3.3. Costo unitario total.....	36
3.4. Costos indirectos .....	36
3.5. Utilidad .....	37
3.6. Calculo de Costos unitarios .....	38
<b>CAPITULO IV. PLANIFICACION .....</b>	<b>45</b>
4.1. Generalidades .....	46
4.1.1 Estrategia constructiva.....	46
4.1.2. Organización.....	47
4.1.3. Control de las obras.....	49
4.1.4. Equipos, Maquinarias y Herramientas.....	50
4.1.5. Personal requerido.....	52
4.1.6. Jornada laboral .....	53
4.1.7. Detalle pago mano de obra y salarios. ....	53
<b>CAPITULO V. PROGRAMACION .....</b>	<b>55</b>
5.1. Microsoft Project.....	56
5.2. Cálculo de tiempo de actividades. ....	57
5.3. Duración de tiempo de actividades.....	59
5.4. Diagrama de Gantt .....	60
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
6.1. CONCLUSIONES.....	64
6.2. RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	I

Anexo I. Planos.....	I
Plano No.1. Plano topográfico de calle .....	I
Plano No.2. Detalle de corte y relleno.....	II
Plano No.3. Detalle de sección transversal de cuneta .....	III
Plano No.4. Detalle de sección transversal de calle.....	IV
Plano No.5. Sección de viga longitudinal de concreto.....	V
Anexo II. Lista de precios de materiales.....	VI
Anexo III. Tabla de desperdicio de materiales.....	VII
Anexo IV. Costos y Rendimientos de maquinaria. ....	VIII
Anexo V. Cotizaciones.....	IX
Anexo VI. Ilustraciones. ....	XII

## **Tablas.**

Tabla 1:Limpieza inicial.....	19
Tabla 2:Construcciones temporales ( caseta-bodega) .....	19
Tabla 3:Suministro de servicio sanitario portátil .....	19
Tabla 4:Suministro y colocación de rotulo de proyecto tipo FISE.....	20
Tabla 5:Desinstalación del adoquín existente. ....	20
Tabla 6:Demolición de cuneta existente.....	20
Tabla 7: Movilización y desmovilización.....	21
Tabla 8:Trazo y nivelación topográfica.....	22
Tabla 9:Corte de material de terreno natural en calle.....	23
Tabla 10: Desalojo de material proveniente de corte en sitio. ....	23
Tabla 11:Conformación y compactación de terreno. ....	24
Tabla 12:Explotación de banco de material selecto. ....	25
Tabla 13:Traslado de material de selecto del banco. ....	25
Tabla 14:Relleno y compactación del material selecto.....	26
Tabla 15:Trazo y nivelación de Cunetas .....	27
Tabla 16:Suministro y colocación de formaletas .....	27
Tabla 17. Elaboración y colocación de Concreto. ....	28
Tabla 18:Acabado integral de cuneta.....	29
Tabla 19:Desencofrado de formaleta. ....	29

Tabla 20: Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 0.05 mts y sello de superficie. ....	30
Tabla 21: Remate longitudinal de concreto .....	31
Tabla 22: Construcción vigas de Remates.....	32
Tabla 23: Construcción de vigas Transversales.....	32
Tabla 24: Suministro y aplicación de pintura tipo tráfico.....	33
Tabla 25: Limpieza Final.....	33
Tabla 26: Tabla de Presupuestos ( Costos Directos) .....	42
Tabla 27: Tabla de Presupuesto detallado.....	43
Tabla 28: Listado de equipos. ....	50
Tabla 29: Listado de herramientas.....	51
Tabla 30: Listado de personal del proyecto.....	52
Tabla 31: Detalle de pago de mano de obra por ajuste.....	53
Tabla 32: Detalle salarial .....	54

## **Ilustraciones.**

Ilustración 1:Detalle de corte.....	23
Ilustración 2:Espesor de relleno.....	26
Ilustración 3:Sección de cuneta.....	28
Ilustración 4.Sección típica de calle.....	30
Ilustración 5. Sección de viga longitudinal.....	31
Ilustración 6: Estructura organizativa.....	48
Ilustración 7: Diagrama de Gantt.....	61

## **CAPÍTULO I. GENERALIDADES**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua las áreas semicéntricas y peri urbana, la infraestructura vial se encuentran con un alto déficit de prolongación y mantenimiento, específicamente es el caso en el municipio de Quezalaguaque.

El municipio de Quezalaguaque está ubicado a 109 kilómetros de la capital Managua y se ubica a 17 kilómetros de la ciudad de León, cabecera departamental. Quezalaguaque limita al norte con el municipio de Posoltega, al sur con el municipio de León, al este con el municipio de Telíca y al oeste con los municipios de Posoltega y Chichigalpa. (Ver en anexos mapa de macro y micro localización, pág. XV, XVI).

Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura y la ganadería, el municipio cuenta con 8,334 manzanas las cuales 1,500 son usadas para el ganado mayor, 900 manzanas permanecen ociosas y 5,934 manzanas son utilizadas en los cultivos de soya, caña de azúcar, maní, sorgo, yuca, maíz y otros autoconsumos. Dichas actividades se ven afectadas directamente debido a la dificultad de acceso y pésimas condiciones de las calles, afectando así la circulación del transporte, siendo estas vías directas a tierras de cultivos y ganadería.

**Fuente:** (<https://es.wikipedia.org/wiki/Quezalaguaque>).

Esto obliga a realizar proyectos de impacto que se caracterizan por su corta duración, pero a la vez pueden ser extensos, debido a que el tránsito actuará durante toda la vida útil del proyecto o bien durante el período de retorno para el cual fue diseñado.

Se pretende calcular las cantidades de obras (Take off), los costos unitarios de las actividades a realizar, la planificación y programación para la ejecución de la obra, haciendo uso de herramientas digitales para la obtención de los resultados, como lo son Microsoft Project, Auto Cad y Microsoft Excel.

## 1.2. ANTECEDENTES.

Nicaragua para su desarrollo, depende de las capacidades de movilización de personas y bienes, especialmente en su transporte terrestre, el tramo en estudio ha sido históricamente, una calle de balastro, la cual en verano genera grandes tolveneras y en invierno grandes charcas debido al poco mantenimiento que se le ha proporcionado.

El municipio por poseer bajos ingresos económicos, la infraestructura vial no ha sido abarcada en su totalidad, ya que dichas calles no presentan condiciones adecuadas para el transporte, este es el caso de las calles ubicadas en el Juzgado local único.

En los últimos años la municipalidad ha realizado proyectos de inversión en reparaciones y construcciones de calles nuevas, abarcando un aproximado de 1500 ml de calles en el casco urbano, equivalente a un monto aproximado de C\$7,308,844.25.

**Fuente:** (<https://www.gestion.nicaraguacompra.gob.ni/siscaefportal>)

La carpeta de rodamiento más utilizada en el municipio es de adoquín tipo tráfico, siendo esta la más económica y con mucha durabilidad.

En la actualidad el municipio de Quezalguaque ha ido desarrollándose poco a poco, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y contribuir al crecimiento económico de la localidad.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN.**

Las calles al no poseer una carpeta de rodamiento, facilita que en periodos de invierno se formen grandes corrientes de agua, estas circulan de manera desordenada arrastrando lodo, y en época de verano se forman grandes tolvánas, esta situación se vuelve negativa para los habitantes del sector, ya que eleva el riesgo de contraer enfermedades como: La malaria, dengue y respiratorias, a su vez aumentan los riesgos de daños y accidentes de vehículos pesados que se dirigen a tierras agrícolas y ganaderas debido a que la carpeta existente no es apta para la circulación vehicular..

El sector turístico del municipio está aumentando su relevancia económica y social directa e indirectamente, por ello es necesario realizar una mejora de la red vial en el casco urbano del municipio, facilitando así los accesos a los lugares turísticos.

La selección de tecnologías y materiales apropiados durante la construcción pueden ser las claves de un correcto mantenimiento, y por tanto, de la durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura.

Es por lo antes mencionado que se realizará la planificación del proyecto adoquinado de calles en el casco urbano del municipio de Quezalguaque que podrá garantizar la debida ejecución del mismo, para bienestar de sus ciudadanos, principalmente para el sector turístico y agrícola. Ya que con este proyecto podrán circular perfectamente y así poder lograr movilizar sus productos a la ciudad.

## **1.4. OBJETIVOS.**

### **1.4.1. General:**

- ) Elaborar la planificación, programación del proyecto: Adoquinado de calles del casco urbano, municipio de Quezalguaque, departamento de León.

### **1.4.2. Específicos:**

- ) Estimar las cantidades de obras de las etapas y sub-etapas del proyecto construcción calle adoquinada en el casco urbano Quezalguaque.
- ) Establecer los costos unitarios para el proyecto construcción calle adoquinada en casco urbano del municipio de Quezalguaque, utilizando el programa Excel.
- ) Elaborar planificación lo cual es un proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado.
- ) Elaborar la programación para el tiempo de ejecución de todas las actividades a realizar en el proyecto.

## 1.5. CONCEPTOS GENERALES

La construcción de una obra civil se tiene hacer un sin números de actividades y planificarlas; las preguntas que se hacen es: ¿Cuánto costara la obra?, ¿Cómo se puede determinar el costo total y tiempo de ejecución?

Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

**1.5.1. Obra:** Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución del proyecto de acuerdo a los planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago, incluyendo el suministro de los materiales correspondiente cuando estos sean necesarios.

Después de conocer el proyecto, se hace un listado de los conceptos que Intervienen en la obra tales como: limpieza inicial, trazo y nivelación con topografía, demoliciones, movimiento de tierra, carpeta de rodamiento, vigas transversales y longitudinales, obras de drenajes, señalización vial, limpieza final.

**1.5.2. Presupuesto:** En este caso específico, es el cálculo anticipado del costo total estimado para ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un proyecto en un período de tiempo fijado.

El presupuesto es la resultante de sumar los cinco elementos que componen el cálculo del costo estimado de la obra y que son: Directo (CD) + Costo Indirecto (CI)+ Costo de Administración Central (CAC) + Utilidad (U) + Impuestos (I).

**1.5.3. Proyecto:** Es un factor base, para la determinación del costo indirecto, ya que el tipo de obra a ejecutar, el monto del costo directo, ubicación y localización nos lo proporciona el proyecto, esto quiere decir que nos determina las características de la obra, así como las circunstancias físicas y socio económicas del lugar de la obra en cuestión.

**1.5.4. Programación:** Permite contar con un referente para comparar, llegado el momento, lo que realmente sucede en un proceso de producción, con lo que pensamos que ocurriría, permitiéndonos así comprobar que tanto acertamos en la suposición de las variables.

**1.5.5. Organización:** Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados.

**1.5.6. Norma de rendimiento horaria:** Es la cantidad de obra de una actividad fundamental que se proyecta realizar con la mano de obra idónea durante una hora de trabajo continuo. La capacidad de producción horaria depende de las dimensiones, formas y alcances; cuyo valor normalmente lo proporciona el proveedor por medio de manuales de rendimiento.

## **1.6. PAVIMENTO DE ADOQUIN DE CONCRETO**

Pavimentos de adoquines de concreto. Su capa de rodadura está conformada por los adoquines de concreto, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas, de la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una sub-base, que pueden tener espesores ligeramente menores que para los de asfalto. También se consideran como pavimentos flexibles y son del color gris claro del concreto.

### **1.6.1. Las Capas**

Los espesores de las capas dependen del tránsito que va a soportar el pavimento, de la dureza del suelo y de los materiales con que se van a construir estas capas; y deben tener la suficiente calidad para que el pavimento soporte el peso del tránsito, durante un tiempo determinado, sin deformarse ni deteriorarse. El tránsito, que va a circular por la vía durante el período de diseño, la dureza del suelo y la calidad de los materiales disponibles, definen el espesor de la capa del pavimento. Estas capas son, de arriba hacia abajo:

**1.6.1.1. Capa de adoquines:** Los adoquines tienen un espesor de 10 cm para todo tráfico peatonal, animal o vehicular corriente.

**1.6.1.2. Capa de arena:** Esta capa se construye de 5 cm de espesor, con arena suelta, gruesa y limpia, la cual no se compacta antes de colocar los adoquines sobre ella.

**1.6.1.3. La base:** El espesor de la base depende del material con que se construya, del tránsito y de la calidad del suelo, en este caso y con la experiencia y sus buenos resultados la alcaldía municipal de Quezalguaque propuso una base de 20 cm.

## **1.7. COSTOS**

El Costo, es el desembolso o gasto económico que se realiza para la producción o fabricación de algún Producto

El costo incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades. Existen diferentes tipos de costos y el modo de calcularlos en una empresa u organización puede variar.

**1.7.1. Costos Directos:** Son los costos previstos en que se debe incurrir directamente para utilizar o adquirir e integrar los recursos necesarios, en la cantidad o en el tiempo que sean necesarios, para realizar una actividad de construcción, mantenimiento o reparación de un proyecto.

El costo Directo (CD) que se calcula para cada concepto de obra, se divide entre su respectiva cantidad de obra estimada (COE) con su unidad de medida para obtener el costo y así obtener el Costo Unitario Directo (CUD). Los recursos o componentes de cada Costo Unitario (CUD) pueden ser de cuatro tipos: Maquinaria o equipos, mano de obra, materiales y herramientas.

**1.7.1.1. Manos de Obra:** Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de trabajadores de la construcción que se planifica y que deberán ser empleados temporalmente para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sean requeridos. Como ejemplos clásicos de mano de obra en la construcción de obras horizontales, se pueden considerar: colocación del adoquín, fundir concreto en vigas, cunetas, y vados, etc.

**1.7.1.2. Maquinaria o Equipo:** Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de maquinaria o de equipos de construcción que deben ser utilizados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sea requerido. Cada costo de maquinaria o equipo se obtiene multiplicando su respectiva renta horaria por su tiempo requerido; siendo dicho tiempo el resultado de dividir la cantidad de obra estimada (COE) del concepto entre el rendimiento horario escogido del equipo, que depende de la operatividad esperada del mismo.

**1.7.1.3. Materiales:** Es el costo previsto por la adquisición, traslado y utilización del tipo y la cantidad de materiales de construcción que deben ser incorporados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de materiales se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición más traslado por su cantidad requerida; siendo dicha cantidad el resultado de multiplicar la cantidad de obra estimada (COE) del concepto por el aporte establecido para ese tipo de material. El aporte establecido es la proporción (dosificación) estimada que se sugiere deba ser utilizado ese material para conformar la obra especificada.

**1.7.1.4. Herramientas:** Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de herramientas de construcción que deben ser utilizadas para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de herramientas se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición por su cantidad requerida; siendo dicha cantidad el resultado de multiplicar la cantidad de obra estimada (COE) del concepto por la utilidad establecida para ese tipo de herramienta. La utilidad establecida es la cantidad estimada que se sugiere deba ser usada esa herramienta para realizar la actividad o concepto.

Estos recursos forman parte de la estructura de costo de cada concepto de obra establecido en el listado de actividades de construcción particulares de cada proyecto; sin embargo, el costo directo de cada componente estará afectado por diversas consideraciones como:

- ) Cantidad de obras o volúmenes a analizar.
- ) Distancia de banco de materiales, banco de agua y botadero.
- ) Norma de rendimiento de equipo.
- ) Aporte o dosificación de los materiales por unidad de medida del concepto de obra.
- ) Norma de rendimiento en mano de obra (muchas veces está sujeta al Criterio del contratista en base a una experiencia acumulada).
- ) En caso de actividades con costos de mano de obra por unidad de medida de la actividad el contratista podrá cambiar el costo unitario.

**1.7.2. Costos indirectos:** Son los costos previstos en que se debe incurrir de manera global o generalizada para realizar la construcción, mantenimiento o reparación de un “sitio crítico” de la red (terrestre o acuática) en la jurisdicción de una municipalidad en un plazo establecido, sin que puedan ser aplicados directamente en la realización de una actividad o un concepto de obra. Los costos indirectos normalmente están integrados por los siguientes grupos:

**1.7.2.1. Costos de oferta y de contratación:** Son los costos en que se incurre para presentar la oferta y luego para llegar a la contratación. Estos generalmente son:

- ) Compra de documentos de licitación, planos y especificaciones.
- ) Elaboración de presupuesto y de programaciones.
- ) Protocolización del contrato.
- ) Fianzas de oferta y de contrato.
- ) Seguros contra riesgos.
- ) Elaboración de planes de mitigación de impactos ambientales

**1.7.2.2. Costos iniciales:** Son los costos en que se incurre antes de iniciar el desarrollo del proyecto. Estos generalmente son:

- ) Construcciones provisionales.
- ) Publicidad y rotulaciones.
- ) Inauguración de apertura.

**1.7.2.3. Costos de operación:** Son los costos en que se incurre permanentemente para operar el tiempo que dure el proyecto. Estos generalmente son:

- ) Movilización y desmovilización
- ) Equipo liviano y herramientas
- ) Alquileres de bienes inmuebles
- ) Combustibles y lubricantes
- ) Señalamiento preventivo
- ) Seguridad, protección e higiene ocupacional
- ) Medidas de mitigación de impactos ambientales

**1.7.2.4. Costos administrativos de campo:** Son los costos en que se incurre por mantener el personal administrativo de campo el tiempo que dure el proyecto. Estos generalmente son:

- ) Salarios, prestaciones sociales, transporte, alimentación y alojamiento de personal.
- ) Mobiliario y equipo de oficina.
- ) Formatos y papelería.
- ) Impresiones, fotocopias de informes y avalúos.

**1.7.2.5. Costos por servicios especializados:** Son los costos en que se incurre por la contratación de servicios profesionales. Estos generalmente son:

- ) Informática de proyectos.
- ) Mantenimiento preventivo especializado de equipos.  
Supervisión de trabajos u obras.
- ) Asesoría jurídica.
- ) Asesoría técnica.

**1.7.2.6. Costos por afectaciones esperadas:** Son los costos en que se incurre por afectaciones planificadas. Estos generalmente son:

- ) Lluvias previstas.
- ) Adquisiciones de derechos de vía.
- ) Construcción y mantenimiento de desvíos.
- ) Accesos a bancos de préstamos.

**1.72.7. Costos imprevistos:** Son los costos en que se incurre por acontecimientos o circunstancias no previstas. Estos generalmente son:

- ) Errores de diseño.
- ) Errores de presupuesto.
- ) Ampliación injustificada de plazo.
- ) Incremento de costos no reconocibles.
- ) Destrucciones no cubiertas por seguro

## **1.8. PLANEACION Y PROGRAMACION DE OBRAS CIVILES.**

Para iniciar el proceso de planeación de un proyecto se debe definir el objetivo del mismo. La definición del proyecto se logra cuando se expone con claridad el producto final esperado y los métodos que serán utilizados para lograr dicho propósito. Generalmente se suele definir el proyecto en función del alcance, cronograma y el costo, para su exitosa administración.

La definición del proyecto debe ser una decisión en consenso entre el constructor y el cliente. Este debe ser:

- ) Claro.
- ) Alcanzable.
- ) Específico.
- ) Medible o medurable.

Requiere conocimientos precisos y claros de lo que se va a ejecutar, su finalidad, viabilidad, elementos disponibles, capacidad financiera, entre otros. En la construcción:

- ) Presupuesto
- ) Contrato del proyecto
- ) Planos detallados
- ) Planificar un proyecto adecuadamente es necesario contar con toda la Información pertinente al entorno en que se desarrollará.
- ) Mercado de recursos
- ) Ambiente político
- ) Regulaciones
- ) Factores económico

Para la elaboración de un proyecto este implica la ocurrencia de tres etapas:

- ❖ **Planeación:** es una visión del conjunto de actividades que deben desarrollarse en un proyecto.
- ❖ **Programación:** cuando el proyecto se asocia al factor tiempo, es decir cuando se calcula la duración de las tres diferentes actividades, iniciaciones y terminaciones, y se calcula la fecha de terminación.

La programación de recursos lo que busca es administrar la disposición y la forma en que serán utilizados los recursos con el fin de que sean empleados correctamente. La programación de recursos permite nivelar el empleo de los recursos para cumplir con las necesidades financieras, físicas y humanas, esta programación lo que busca es:

Que el desarrollo del proyecto cumpla las secuencias planeadas, es decir, que se respete las limitaciones potenciales.

- ) Que la demanda de recursos no rebase las disponibles fijas conocidas, es decir, que se compatibilice la carga total de recursos demandados con los disponibles.

) Que se minimice la duración del proyecto. Una de las ventajas del método de camino crítico es que nos permite hacer una distribución inteligente de los recursos financieros, físicos y humanos con lo que contamos para la ejecución.

- ❖ **Control:** El objetivo para el control efectivo de un proyecto es medir el avance real y compararlo con el avance planeado de manera oportuna y en forma periódica, y aplicar acciones correctivas de inmediato, en caso necesario.

## **1.9. DISEÑO METODOLÓGICO**

Se encarga de organizar todos los procesos que se desarrollarán en la investigación. El objetivo es conducir satisfactoriamente la tesis, definiendo las pruebas y técnicas de recolección de datos que se utilizarán para alcanzar los objetivos.

### **1.9.1. Tipo de investigación.**

La investigación es aplicada, porque su propósito fundamental es buscar solución a los problemas para transformar las condiciones de un hecho que preocupa y de esta manera tratar de darle solución a las dificultades presentadas en el proyecto a ejecutar.

### **1.9.2. Tipo de estudio.**

Esta investigación, según el nivel de conocimiento científico al que se espera llegar es de forma descriptiva ya que se detallaron las etapas y sub-etapas para la elaboración del costo y presupuesto del proyecto.

### **1.9.3. Según el enfoque de la investigación.**

El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo ya que se determina las cantidades de obras, cantidades de materiales y costos que se conlleva para la construcción del proyecto.

Se utilizó el método deductivo para abordar los conocimientos relacionados con los costos y presupuestos y sistema constructivo.

Según el método de análisis, este se utilizó para analizar y procesar la información para la elaboración de la programación y planificación del proyecto.

El método de síntesis se utilizó para la elaboración de las conclusiones de los análisis de los resultados.

#### **1.9.4. Según tiempo de ocurrencia.**

La investigación según el tiempo de ocurrencia tiene enfoque prospectivo, ya que la información que se necesita se recopiló y utilizó a medida que se fue aplicando el método directo.

## **2. ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio con la que se trabajó corresponde a 886.52 m<sup>2</sup> y está localizada en el municipio de Quezalguaque., departamento de León, a 109 km de la ciudad capital Managua.

### **2.1. PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANALISIS DE LA INFORMACION**

Para la realización de este estudio se usó el método directo en el cual se aplicará el siguiente procedimiento y análisis de la información recopilada.

Se realizará un estudio de los diferentes sistemas constructivos que serán desarrollados en la construcción de adoquinado de calles en el casco urbano, municipio de Quezalguaque, departamento de León, este análisis tendrá como objetivo conocer las cantidades o volúmenes de obras, para proceder a elaborar las tablas de los costos unitarios obtenidos a través de los planos constructivos del proyecto, las especificaciones técnicas, normas de construcción, normas de rendimientos, todos estos en formato digital y físico.

Una vez obtenido las cantidades de obras se elaboran la lista de los materiales, equipos necesarios para la terminación de la obra las cuales serán cotizadas y luego se elaboran las memorias de cálculos de costos directos: costo de materiales, costo de mano de obra, costos de equipos a utilizar en el proyecto; y costos administrativos y utilidades.

Para cada una de las actividades de la obra a ejecutar se estima el tiempo de duración para cada una de ellas lo cual se calcula tomando en cuenta las actividades de obra a ejecutar y las normas de rendimiento horario; luego se procede a calcular el tiempo total de ejecución de la obra, la programación físico del proyecto, este análisis se implementará haciendo uso del programa Ms. Project.

### **3. INFORMACION DEL PROYECTO.**

#### **3.1. Descripción del proyecto.**

El proyecto presentado en este documento se encuentra localizado en el municipio de Quezalguaque, perteneciente al departamento de León, y se ubica en el casco urbano del municipio.

Gran parte del municipio se encuentra adoquinado, el resto de la vía se encuentra en buen estado en tiempo seco, pero con lluvias se presentan problemas para la circulación debido a las charcas que estas generan.

El trabajo contenido en los planos se relaciona con la apertura de calle adoquinada que será empleada para el desarrollo del municipio de Quezalguaque. Consta de limpieza de la maleza del terreno, Trazo y nivelación con topografía incluida(replanteo), Corte de material del sitio en calle del terreno natural, Desalojo de material del sitio corte de calle del terreno natural + el factor de abudamiento, Explotación de banco de material selecto, Acarreo de material selecto del banco, Relleno y compactación con material selecto, Nivelación y conformación compactada de calle después del corte natural, todas estas actividades comprenden al movimiento de tierra a realizarse, luego tenemos la construcción de Cuneta y Caite de 0.15x0.50m con un concreto de 3000 psi con acabado integral, se procede a la carpeta de rodamiento la cual será de adoquín tipo tráfico de 10 cm de espesor, las calles llevaran sus respectivas vigas de remates, longitudinal y transversal.

Una vez finalizada todas las actividades antes mencionadas se realizará la limpieza general en toda la obra para su respectiva entrega a la municipalidad.

Los alcances obtenidos de los planos son:

- ) Área de adoquinado 759.84 m<sup>2</sup>
- ) Construcción de cunetas ambos lados: 250.99 ml
- ) Área total del proyecto: 886.52 m<sup>2</sup>

## **CAPITULO II. CANTIDAD DE OBRAS**

En este capítulo se describirá las actividades constructivas y el proceso del cálculo para la obtención de los alcances de obra

## 2.1. PRELIMINARES

La etapa preliminar abarca desde el momento de inicio oficial del proyecto, una vez recibido el sitio, dando además apertura al libro de bitácora.

Procedemos de inmediato a realizar todas y cada una de las actividades contempladas en las preliminares. Entre estas se contemplan:

### 2.1.1. Limpieza inicial (Método Aritmético)

Tabla 1: Limpieza inicial

LIMPIEZA INICIAL		
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	AREA TOTAL(M2)
126.65	7.00	886.55

Fuente: Anexos planos

### 2.1.2. Construcciones temporales (caseta – bodega)

Tabla 2: Construcciones temporales (caseta-bodega)

CONSTRUCCIONES TEMPORALES(CASETA-BODEGA)	
U/M	CANTIDAD
GLB	1

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.3. Suministro de servicio sanitario

Tabla 3: Suministro de servicio sanitario portátil

SUMINISTRO DE SERVICIO SANITARIO PORTATIL	
U/M	CANTIDAD
GLB	1

Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.4. Suministro y colocación de rotulo del proyecto tipo FISE

Tabla 4: Suministro y colocación de rotulo de proyecto tipo FISE.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ROTULO DEL PROYECTO TIPO FISE	
U/M	CANTIDAD
C/U	1

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. DEMOLICIONES

Se consideran como demoliciones, todas aquellas actividades que interfieran con la ejecución del proyecto y cuya infraestructura se encuentre en mal estado: entre las cuales tenemos:

### 2.2.1. Desinstalación del adoquín existente. (Método Aritmético)

Tabla 5: Desinstalación del adoquín existente.

DESINSTALACION DE ADOQUIN EXISTENTE		
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	AREA TOTAL(M2)
10.875	8.16	88.74

Fuente: Anexos planos

### 2.2.2. Demolición de cuneta existente.

Tabla 6: Demolición de cuneta existente.

DEMOLICIÓN DE CUNETAS EXISTENTE
LONGITUD(M.L)
21.75

Fuente: Elaboración propia

## 2.3. MOVIMIENTO DE TIERRA

El movimiento de tierras es una de las etapas iniciales de una obra de construcción, donde se localiza espacialmente en terreno la infraestructura o edificación, según el proyecto, cuyo diseño ha sido transformado en un plano y debe ser interpretado de manera adecuada para que su replanteo represente los puntos exactos ..

### 2.3.1 Movilización y Desmovilización:

Se considera la movilización y desmovilización como la actividad de traslado al sitio de todo el equipo mecanizado necesario, que se requiera para la debida ejecución de dicho proyecto.

Dichos equipos permanecerán en el proyecto mientras dure su ejecución y serán retirados únicamente cuando el supervisor de campo este satisfecho del trabajo realizado.

**Tabla 7: Movilización y desmovilización**

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN	
U/M	CANTIDAD
GLB	1

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Trazo y nivelación topográfica. (Método Aritmético)

Con la cuadrilla de topografía se establecerán los niveles de las rasantes de las calles, y cunetas, así como los ejes centrales de las calles, líneas de cunetas y el alineamiento horizontal, conforme lo especificado en los planos proporcionados, etc.

Se hará el trazo del eje central de las calles del proyecto (este se ejecutará conservando la actual línea central de rodamiento), además se realizará el trazo de cunetas con un solo alineamiento horizontal y cunetas en curva, secciones típicas y secciones en general para la calle, y otras obras indicadas en los planos o de las

secciones que se requieran y que sean exigidas por el supervisor. Para esta etapa se dispondrá del equipo topográfico necesario.

**Tabla 8: Trazo y nivelación topográfica**

<b>TRAZO Y NIVELACIÓN TOPOGRAFICA</b>		
<b>LONGITUD(M)</b>	<b>ANCHO PROMEDIO(M)</b>	<b>AREA TOTAL(M2)</b>
<b>126.65</b>	<b>7.00</b>	<b>886.55</b>

Fuente: Anexos planos

### **2.3.3 Corte de material de terreno natural en calle**

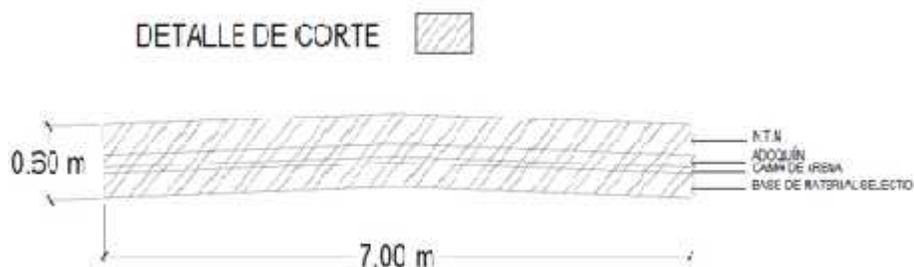
Se considera como corte de material de terreno natural a la excavación ejecutada a cielo abierto con el objetivo de preparar y formar la sección de la obra y la eliminación de la capa vegetal que quede en el sitio de la construcción. Se debe cortar la profundidad que el plano indique, en este caso, la alcaldía municipal de quezalguaque determino que el peralte de corte seria de 0.60 mts, desglosado de la siguiente manera:

Deberán de examinar los planos, estudios geológicos y 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.

Se comprobará las medidas indicadas en los planos, localizando los niveles de referencia, para indicar los cortes y rellenos que tenga que hacer en la obra, se le recomienda.

Las excavaciones se harán hasta los niveles y dimensiones indicadas en los planos; deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto.

### Ilustración 1: Detalle de corte



Fuente: Anexos planos

Tabla 9: Corte de material de terreno natural en calle.

CORTE DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL EN CALLE			
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	CORTE(M)	VOLUMEN TOTAL(M3)
126.65	7.00	0.60	531.93

Fuente: Anexos planos

#### 2.3.4. Desalojo de material proveniente de corte en sitio

Después de realizado el corte de terreno natural, se procederá con su debido desalojo, el cual será realizado por camiones volquetes de 12 m<sup>3</sup>, transportándolos con previa autorización de supervisor de campo, al vertedero municipal situado a 3 km del área de proyecto.

Tabla 10: Desalojo de material proveniente de corte en sitio.

DESALOJO DE MATERIAL PROVENIENTE DE CORTE EN SITIO AUTORIZADO POR ALCALDIA MUNICIPAL DIST =3KM				
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	CORTE(M)	ABUNDAMIENTO	VOLUMEN TOTAL(M3)
126.65	7.00	0.60	1.30	691.51

Fuente: Anexos planos

### 2.3.5. Conformación y compactación de terreno

Una vez efectuado el corte y desalojo del material proveniente del terreno natural indicado, se procederá a la conformación y compactación del terreno, ya sea manual o mecánica y se procederá al relleno con material selecto. El grado de compactación a obtenerse es del 95 % Proctor standard.

**Tabla 11: Conformación y compactación de terreno.**

<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO</b>		
<b>LONGITUD(M)</b>	<b>ANCHO PROMEDIO(M)</b>	<b>AREA TOTAL(M2)</b>
<b>126.65</b>	<b>7.00</b>	<b>886.55</b>

Fuente: Anexos planos

### 2.3.6. Explotación de banco de material selecto

El material selecto para la base de la vía; se obtendrá del Banco Cosmapa, ubicado en el departamento de Chinandega.

Se incluyen aquí todas las actividades relacionadas con la preparación y explotación del banco de materiales a utilizar, tales como: descapotar el banco, explotación del material, acopio del mismo, etc. Este trabajo incluirá en el retiro de la tierra vegetal que cubre los yacimientos de materiales hasta los niveles necesarios para que quede al descubierto el material que sea de utilidad para usarse en la construcción de la obra.

Se deberá notificar al Ingeniero con suficiente anticipación de su intención de realizar el destape de cualquier banco con el objeto de que el ingeniero pueda hacer una evaluación y autorizar su apertura. Por ningún motivo el Ingeniero autorizará inicio de destape y/o explotación. De no presentar los permisos de explotación, tampoco se dará autorización para ello sin la existencia de un convenio suscrito con el propietario del área a explotar.

El material precedente de la explotación del banco autorizado será trasladado por camiones para su debido acopio en el área de proyecto.

Todos los costos que se deriven para la adquisición y explotación de los materiales provenientes de bancos de préstamo, para utilizarlo en los distintos niveles de la estructura del pavimento, el contratista deberá incluirlos en sus costos directos.

**Tabla 12: Explotación de banco de material selecto.**

<b>EXPLORACION DE BANCO DE MATERIAL SELECTO</b>			
<b>LONGITUD(M)</b>	<b>ANCHO PROMEDIO(M)</b>	<b>RELLENO(M)</b>	<b>VOLUMEN TOTAL(M3)</b>
<b>126.65</b>	<b>7.00</b>	<b>0.2</b>	<b>177.31</b>

Fuente: Anexos planos

### **2.3.7. Traslado de material selecto del banco**

Comprende las actividades de transporte y/o traslado de material selecto en la distancia total de acarreo, desde el banco autorizado hasta el proyecto, así como la descarga y depósito del material.

Sera de total responsabilidad de contratista el acarreo de material del banco al proyecto y riesgo de el en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abundamiento.

**Tabla 13: Traslado de material de selecto del banco.**

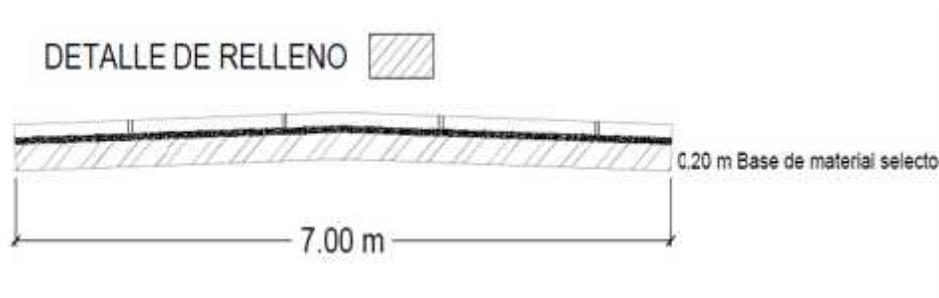
<b>TRASLADO DE MATERIAL SELECTO DEL BANCO</b>				
<b>LONGITUD(M)</b>	<b>ANCHO PROMEDIO(M)</b>	<b>RELLENO(M)</b>	<b>ABUNDAMIENTO</b>	<b>V. TOTAL(M3)</b>
<b>126.65</b>	<b>7.00</b>	<b>0.2</b>	<b>1.3</b>	<b>230.5</b>

Fuente: Anexos planos

### 2.3.8. Relleno y compactación del material selecto

Comprende el relleno con material selecto proveniente del banco Cosmapa colocando capas no mayor a 0.10 mts y su debida compactación utilizando el equipo.

#### Ilustración 2: Espesor de relleno.



Fuente: Anexos planos

Tabla 14: Relleno y compactación del material selecto.

RELLENO Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL SELECTO			
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	CORTE(M)	VOLUMEN TOTAL(M3)
126.65	7.00	0.2	177.31

Fuente: Anexos planos

## 2.4. CONSTRUCCION DE CUNETETA Y CAITE 0.15 mts x 0.50 mts

### 2.4.1. Trazo y nivelación de Cunetas

La cuadrilla de topografía establecerá el trazo de cunetas con un solo alineamiento horizontal y cunetas en curva, secciones típicas y secciones en general para la calle, para posteriormente realizar su debida construcción.

**Tabla 15: Trazo y nivelación de Cunetas**

<b>TRAZO Y NIVELACION DE CUNETAS</b>
250.99 ml

Fuente: Anexos planos

#### **2.4.2. Suministro y colocación de formaletas: Suministro y colocación de formaletas**

Comprende el suministro (compra y traslado de material) y la debida colocación de la formaleta tomando en cuenta las secciones propuestas.

**Tabla 16: Suministro y colocación de formaletas**

<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE FORMALETA</b>
250.99 ml

Fuente: Anexos planos

#### **2.4.3. Elaboración y colocación de Concreto 3000 psi in situ**

El concreto ha sido diseñado para que tenga una fatiga de rotura mínima de 3,000 PSI de compresión a los 28 días de colado en la obra.

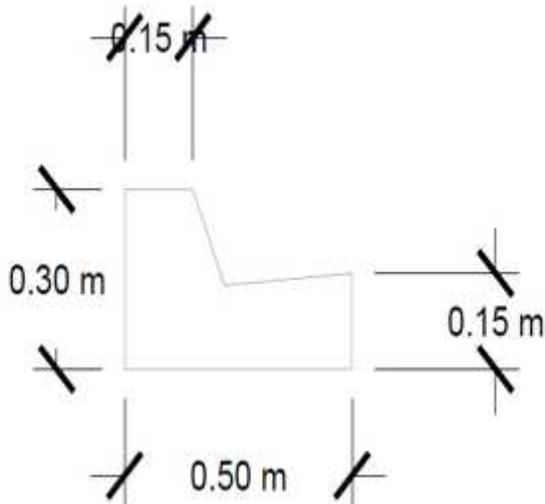
El proporcionado de los materiales para los diferentes tipos de concreto, deberán llevar la aprobación del laboratorio de materiales autorizado, o con el visto bueno del supervisor. La mezcla deberá ser satisfactoriamente plástica y laborable con la resistencia requerida.

La mezcla deberá hacerse en una mezcladora mecánica con no menos de 1 1/2 minutos de revolución continua, una vez que todos los ingredientes hayan sido introducidos dentro de la mezcladora. Se completará la descarga de la mezcladora dentro de un período de 30 minutos después de la introducción del agua para la mezcla de cemento con los áridos.

El supervisor podrá autorizar la mezcla a mano de las partes de la obra cuando la cantidad de concreto a colar sea pequeña, debiendo hacerse entonces sobre una

superficie impermeable, primero logrando una mezcla de aspecto uniforme y agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo.

**Ilustración 3: Sección de cuneta.**



Fuente: Anexos planos

**Tabla 17. Elaboración y colocación de Concreto.**

ELABORACION Y COLOCACION DE CONCRETO		
LONGITUD(M)	AREA DE LA SECCION(M2)	VOLUMEN TOTAL(M3)
250.99	0.0975	24.47

Fuente: Anexos planos

#### 2.4.4. Acabado Integral de Cuneta

Tabla 18: Acabado integral de cuneta.

ACABADO INTEGRAL DE CUNETA		
LONGITUD(M)	DESARROLLO(M)	AREA TOTAL(M2)
250.99	0.45	112.94

Fuente: Anexos planos

#### 2.4.5. Desencofrado de formaleta

El desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la seguridad y durabilidad de la estructura.

Tabla 19: Desencofrado de formaleta.

DESENCOFRADO DE FORMALETA
250.99 ml

Fuente: Anexos planos

### 2.5. CARPETA DE RODAMIENTO

#### 2.5.1. Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 0.05 mts y sello de superficie.

El adoquinamiento comprende 4 etapas:

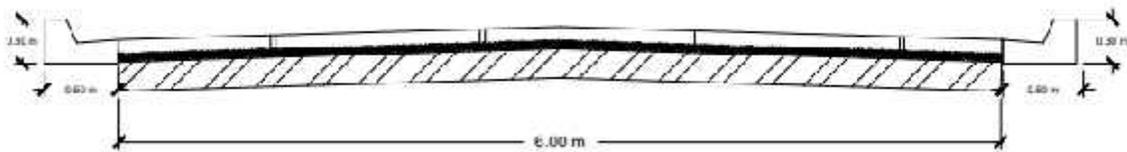
1. Colocación de los adoquines sobre la superficie preparada.
2. Recorte de adoquines en el borde de la vía.
3. Vibración de toda el área adoquinada.
4. Relleno con arena.

Las ranuras entre adoquín generalmente oscilan entre los 3-5 mm; Si existen áreas que hayan quedado ranuras muy abiertas, se procederá a remover el adoquín y volver a colocar.

Se construirá la superficie de rodamiento con adoquín tipo tráfico de 3500 psi, sobre un colchón de arena de 0.05 m de espesor. Se deberá chequear que la rasante y su bombeo queden uniforme para evitar exceso en el espesor de la cama de arena.

Una vez realizado el sellado de juntas en el tramo adoquinado, se procederá a su debida compactación con la vibro compactadora para así asentar los adoquines y evitar su desplace.

**Ilustración 4. Sección típica de calle.**



Fuente: Anexos planos

**Tabla 20: Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 0.05 mts y sello de superficie.**

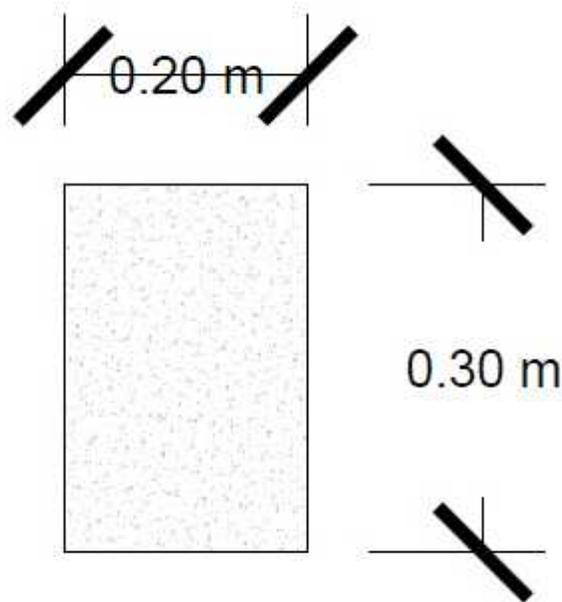
CARPETA DE ADOQUÍN TIPO TRÁFICO DE 3500 PSI INCLUYE CAMA DE ARENA DE 5CM Y SELLO DE SUPERFICIE		
LONGITUD(M)	ANCHO PROMEDIO(M)	AREA TOTAL(M2)
126.64	6	759.84

Fuente: Anexos planos

### 2.5.2. Remate longitudinal de concreto de 3000 psi:

Las áreas adoquinadas deberán quedar confinadas en todos sus bordes y a los intervalos mostrados en los planos. Al comienzo y al final deberán construirse remates de concreto simple.

Ilustración 5. Sección de viga longitudinal



Fuente: Anexos planos

Tabla 21. Remate longitudinal de concreto

REMATE LONGITUDINAL DE CONCRETO
250.99 ml

Fuente: Anexos planos

### 2.5.3. Construcción Vigas de Remates de 0.30 mts x 0.15 mts

Se construirán vigas de remate con las dimensiones de diseño en los puntos donde se unirán con la carpeta de rodamiento existente, Fabricándose a base de un concreto simple.

**Tabla 22: Construcción vigas de Remates**

<b>CONSTRUCCIÓN DE VIGAS DE REMATES</b>
<b>28.64 ml</b>

Fuente: Anexos planos

### 2.5.4. Construcción De Vigas Transversales de 0.30 mts x 0.15mts:

Se construirán vigas transversales de concreto simple en los intervalos que se muestren en los planos, estas para confinar las áreas adoquinadas.

**Tabla 23: Construcción de vigas Transversales.**

<b>CONSTRUCCIÓN DE VIGAS TRANSVERSALES</b>
<b>22.04 ml</b>

Fuente: Anexos planos

### 2.5.5. Suministro y aplicación de pintura tipo tráfico

La pintura tipo tráfico es una pintura diseñada para demarcar y señalizar señales de tránsito, adoquines, bordillos etc. Utilizando en este caso el color blanco para la línea central de la calle, flechas de señalización y la amarilla para definir los bordillos.

**Tabla 24: Suministro y aplicación de pintura tipo tráfico.**

<b>SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA TIPO TRÁFICO</b>	
	<b>376.50 ml</b>

Fuente: Anexos planos

### 2.6. LIMPIEZA FINAL

Todos los escombros y residuos de materiales de construcción producida en la ejecución de la obra serán desalojados al vertedero municipal, dejando el área de trabajo completamente limpia para poder dar entrega con total satisfacción al dueño, en este caso la Alcaldía municipal de Quezalaguaque.

**Tabla 25: Limpieza Final.**

<b>LIMPIEZA FINAL</b>	
<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>GLB</b>	<b>1</b>

Elaboración propia

## **CAPITULO III. COSTOS UNITARIOS**

### **3.1. Costo unitario de materiales**

Debido a la magnitud del proyecto, se dará ejemplo de costos unitarios de materiales de las actividades más relevantes de la obra. El procesamiento de los datos obtenidos de cotización de los materiales y los cálculos en general del presupuesto, se realizará en hojas de cálculo en el programa EXCEL.

#### **Costo unitario de mano de obra y materiales.**

Se tomará como referencia el listado de precios de mano de obra establecido por el Ministerio del Trabajo y para las actividades que no aparezcan en el listado se utilizarán normas de rendimiento de oficiales y ayudantes (convenio laboral), al igual que los costos de actividades que se pagarán por ajuste. Para la recolección de los diferentes precios de materiales se realizaron cotizaciones de cada uno de los productos a las diferentes distribuidoras de materiales u otras empresas o comerciales (ferreterías), donde prestan sus servicios en la amplia gama de venta de materiales de la construcción. Por lo cual, se presenta en los anexos (pág. VI, VIII, IX, X, XI), del mismo modo se utilizó el convenio laboral para la recopilación o comparación de los diferentes precios de materiales.

### **3.2. Costo unitario de transporte**

Una parte importante del costo y presupuesto es la inclusión del costo del transporte desde la casa comercial donde se compra el material hasta el lugar de la obra. Así como la movilización de todos los equipos a utilizar, en el cual en cada actividad que se requiere transporte, se calculó a 109 km sabiendo que estos kilómetros representan ida y vuelta de Managua a Quezalguaque, tomando en cuenta la distancia a la velocidad media para transportar, tiempo recorrido, tiempo de carga y de descarga para obtener un el total de horas y minutos de transporte.

### **3.3. Costo unitario total**

El costo unitario total de una actividad será la suma del costo unitario de los materiales, mano obra y transporte.

### **3.4. Costos indirectos**

Todo gasto, costo o desembolso que no es utilizable en el proceso de construcción de la obra es catalogado como un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos administrativos, dirección técnica, organización, vigilancia, seguros, fianzas, papelería, etc. Generalmente en los procesos de licitación se da al costo directo un porcentaje de 5% a 12% para la obtención del costo indirecto pero para un proyecto de pocos componentes de infraestructura se oscila entre 3% a 10%.

A continuación, se enlistan los costos indirectos generales de un proyecto:

- ) Servicios
- ) Gastos del plantel
- ) Oficina de campo
- ) Consumo equipo menor
- ) Administración de campo
- ) Gastos de campo

### **3.5. Utilidad**

Se ha mencionado a la utilidad, como un componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de un determinado concepto de trabajo.

Cabe mencionar que el cálculo de la utilidad es muy importante determinarlo de una manera racional, ya que es conveniente y justo para la empresa constructora y no aplicar por costumbre un coeficiente establecido.

Las empresas deben considerar el pago de impuestos a que están sujetas, así como el efecto de la inflación, mismo que las leyes hacendarias del país ya toman en cuenta.

Es común en nuestro medio y dadas las circunstancias normales, que el porcentaje de utilidad oscile entre un 8% y un 15%, pero como anteriormente mencionamos es aceptable de un 5% a un 12%. Se considera para el proyecto un 12% de utilidad a lo que decimos que si hubiera más componentes de infraestructura se llegaría a un 8% o un 10%. El proyecto se encuentra dividido en dos fases, movimiento de tierra y obras de infraestructura vial, por lo que un 12% calculado de utilidad cubre lo suficiente a la ejecución de la obra, adquiriendo una buena ganancia para la empresa de igual forma aplicándole el acolchonamiento el factor de sobre costo.

Estos porcentajes de utilidad son calculados en base a experiencia y comparados en distintos procesos de licitación pública en donde se tiene la opción de ver diferentes tipos de ofertas en el acto de apertura de oferta.

### **3.6. Calculo de Costos unitarios**

#### **3.6.1. Corte de material de terreno natural en calle = 531.93 m<sup>3</sup>**

Equipo a utilizar: Tractor D6H

Rendimiento: 70 m<sup>3</sup> / hrs. (Ver anexos pág. IV)

Horas máquinas =  $531.93 \text{ m}^3 / 70 \text{ m}^3/\text{hrs}$

Horas máquinas= 7.6hrs

#### **Costo de Equipo**

7.6 hrs Tractor D6H x C\$ 3,727.50 = C\$ 28,329

Costo total = C\$ 28,329

Costo Unitario =  $C\$ 28,329 / 531.93 \text{ m}^3 = \text{C\$ } 53.25$

#### **3.6.2. Desalojo de material proveniente de corte en sitio autorizado por alcaldía municipal Dist =3km = 691.51 m<sup>3</sup>.**

Equipos a utilizar: Retroexcavadora 430F2 - Volquete 12m<sup>3</sup>

Rendimiento: 50 m<sup>3</sup> / hora. (Ver anexos pág. IV)

Horas máquinas (Retroexcavadora 430F2) =  $691.51 \text{ m}^3 / 50 \text{ m}^3/\text{hrs} = 13.83 \text{ hrs}$

Viajes Volquete =  $691.51 \text{ m}^3 / 12 \text{ m}^3 = 57.63 \text{ viajes}$  58 viajes.

#### **Costo de Equipo**

13.83 hrs Retroexcavadora 430F2 x C\$ 1,775.00 = C\$ 24,548.25

58 viajes Volquete 12m<sup>3</sup> x C\$ 650 = C\$ 37,700

Costo total = C\$ 24,548.25 + C\$ 37,700.00 = C\$ 62,248.25

Costo Unitario =  $C\$ 62,248.25 / 691.51 \text{ m}^3 = \text{C\$ } 90.02$

### **3.6.3. Elaboración y colocación de Concreto 3000 psi in situ = 24.47 m<sup>3</sup>**

#### **Costo de material**

Proporción 1:2:3

Cemento=  $24.47 \text{ m}^3 \times 9 \text{ b/c} = 221 \text{ b/c} \times \text{C\$ } 365 = \text{C\$ } 80,665.00$

Arena=  $24.47 \text{ m}^3 \times 0.56 \times 1.3 = 17.81 \text{ m}^3 \times \text{C\$ } 600 = \text{C\$ } 10,686.00$

Grava=  $24.47 \text{ m}^3 \times 0.84 \times 1.15 = 23.64 \text{ m}^3 \times \text{C\$ } 1,100.00 = \text{C\$ } 26,004.00$

#### **Costo de mano de obra.**

$24.47 \text{ m}^3 \times \text{C\$ } 1,200$  (Pago por actividad de fundir concreto) = **C\$ 29,364.00**

#### **Costo de equipo.**

6 días Mezcladora de 2 sacos x C\$ 1400(incluye combustible) =

**C\$ 8,400.00**

#### **Costo Transporte**

$221 \text{ b/c} \times \text{C\$ } 30.00 / \text{bolsa} = \text{C\$ } 6,630.00$

$17.81 \text{ m}^3 \text{ arena} \times \text{C\$ } 125 / \text{m}^3 = \text{C\$ } 2,226.25$

$23.64 \text{ m}^3 \text{ grava} \times \text{C\$ } 125 / \text{m}^3 = \text{C\$ } 2,955.00$

Costo total =  $\text{C\$ } 80,665.00 + \text{C\$ } 10,686.00 + \text{C\$ } 26,004.00 + \text{C\$ } 29,364.00 + \text{C\$ } 8,400.00 + \text{C\$ } 6,630.00 + \text{C\$ } 2,226.25 + \text{C\$ } 2,955.00 = \text{C\$ } 166,930.25$

Costo Unitario =  $\text{C\$ } 166,930.25 / 24.47 \text{ m}^3 = \text{C\$ } 6,821.83$

**3.6.4. Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 5cm y sello de superficie = 759.84 m<sup>2</sup>**

Cantidad de adoquines = 759.84 m<sup>2</sup> x 21 = 15,957 adoquines.

Adoquines completos = 14,521 unidades

Mitades de adoquín = 1,436 unidades

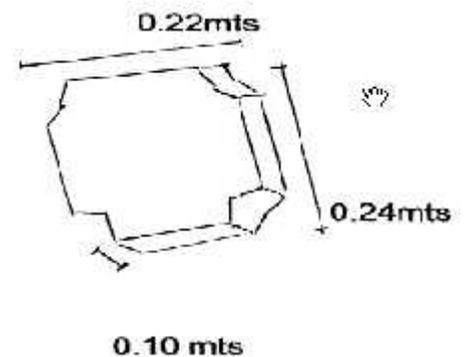
Arena = 759.84 m<sup>2</sup> x 0.05 m = 37.99 m<sup>3</sup>

Sello arena = 1.90 m<sup>3</sup>

Equipo a utilizar: Vibro compactadora CS-533

Rendimiento: 360 m<sup>2</sup> / hora. (Ver anexos pág. IV)

Horas máquinas (Vibro compactadora CS-533) = 759.84 m<sup>2</sup> / 350 m<sup>2</sup> / hora = 2.17 hrs 3 horas.



**Costo de material.**

14,521 unidades de adoquín completos x C\$ 13.85 = C\$ 201,115.85

1,436 unidades Medio adoquín x C\$ 7.81 = C\$ 11,215.16

39.89 m<sup>3</sup> Arena X C\$ 600 = C\$ 23,934.00

**Costo de mano de obra.**

759.84 m<sup>2</sup> x C\$ 35 / m<sup>2</sup> (Pago por actividad incluye colocación de adoquín, tendido de arena y sello)

= C\$ 26,594.40

### **Costo de equipo y transporte.**

3 horas Vibro compactadora CS-533 x C\$ 1,952.5 = C\$ 5,857.55

14,521 unidades de adoquín completos X C\$ 4.50 (Acarreo de Managua a Quezalguaque) = C\$ 65,344.50

1,436 unidades de adoquín completos X C\$ 3.00 (Acarreo de Managua a Quezalguaque) = C\$ 4,308.00

Costo total = C\$ 201,115.85 + C\$ 11,215.16 + C\$ 23,934.00+ C\$ 26,594.40 + C\$ 5,857.55+ C\$ 65,344.50 + C\$ 4,308.00 = C\$ 338,369.46

Costo Unitario = C\$ 338,369.46 / 759.84 m<sup>2</sup> = **C\$ 445.32**

**Tabla 26: Tabla de Presupuestos (Costos Directos)**

<b>PROYECTO : CONSTRUCCION DE CALLE CASCO URBANO QUEZALGUAQUE</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE</b>	<b>UM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL C\$</b>	
				<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	<b>Preliminares.</b>				<b>C\$32,049.82</b>
1.1	Limpieza inicial	m <sup>2</sup>	886.55	1.92	1,700.00
1.2	Construcciones temporales ( caseta-bodega)	glb	1.00	3,900.00	3,900.00
1.3	Suministro de servicio sanitario portatil	glb	1.00	16,199.82	16,199.82
1.5	Suministro y colocacion de rotulo del proyecto tipo FISE	c/u	1.00	10,250.00	10,250.00
<b>2</b>	<b>Demoliciones</b>				<b>C\$11,705.90</b>
2.1	Desinstalacion de adoquin existente	m <sup>2</sup>	88.74	108.81	9,655.90
2.2	Demolicion de cuneta existente	ml	21.75	94.25	2,050.00
<b>3</b>	<b>Movimiento de tierra</b>				<b>C\$399,501.40</b>
3.1	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00	107,800.00	107,800.00
3.2	Trazo y nivelación topográfica	m <sup>2</sup>	886.55	33.64	29,820.00
3.3	Corte de material de terreno natural en calle	m <sup>3</sup>	531.93	62.16	33,062.93
3.4	Desalajo de material proveniente de corte en sitio autorizado por alcaldia municipal Dist =3km	m <sup>3</sup>	691.51	90.02	62,249.64
3.5	Conformacion y compactacion de terreno.	m <sup>2</sup>	886.55	46.43	41,160.00
3.6	Explotación de banco de material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31	150.09	26,611.70
3.7	Traslado de material selecto del banco.	m <sup>3</sup>	230.50	280.00	64,540.84
3.8	Relleno y compactación con material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31	193.20	34,256.29
<b>4</b>	<b>Cuneta y Caite de 0.15 mts x 0.50 mts</b>				<b>C\$249,254.87</b>
4.1	Trazo y nivelacion de Cunetas.	ml	250.99	16.97	4,259.30
4.2	Suministro y colocacion de formaletas.	ml	250.99	163.54	41,046.82
4.3	Elaboracion y colocacion de Concreto 3000 psi in situ.	m <sup>3</sup>	24.47	6,821.83	166,940.65
4.4	Acabado Integral de Cuneta.	ml	250.99	87.45	21,948.70
4.5	Desencofrado de formaleta.	ml	250.99	60.00	15,059.40
<b>5</b>	<b>Carpeta de Rodamiento</b>				<b>C\$449,219.34</b>
5.1	Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 5cm y sello de superficie.	m <sup>2</sup>	759.84	445.32	338,369.46
5.2	Víga longitudinal de concreto de 3000 psi.	ml	250.99	324.90	81,545.52
5.3	Const. V/Remates de 0.30 mts x0.15cm.	ml	31.02	310.42	9,629.10
5.4	Construcción De Vigas Transversales de 0.30 mts x 0.15mts.	ml	22.04	333.50	7,350.30
5.5	Suministro y aplicación de pintura tipo trafico en bordillos y calle central.	ml	376.50	32.74	12,324.95
<b>6</b>	<b>Limpieza Final</b>				<b>C\$13,300.00</b>
6.1	Limpieza Final	glb	1.00	13,300.00	13,300.00
<b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>					<b>C\$1,155,031.33</b>

Tabla 27: Tabla de Presupuesto detallado

PRESUPUESTO DETALLADO													
CONSTRUCCION DE CALLE CASCO URBANO QUEZALGUAQUE													
ITEM	DESCRIPCIÓN ETAPAS Y SUB-ETAPAS	U.M	CANTIDA D	COSTOS UNITARIOS ( C\$ )					COSTOS TOTALES ( C\$ )				
				MATERIALES	MANO OBRA	TRANSP. Y EQUIPO	SUB-CONTRA TOS	TOTAL	MATERIALES	MANO OBRA	TRANSP. Y EQUIPO	SUB-CONTRA TOS	TOTAL
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>											C\$32,049.82	
1.1	Limpieza inicial	m <sup>2</sup>	886.55		C\$1.18	C\$0.73		C\$1.92	C\$0.00	C\$1,050.00	C\$650.00	C\$0.00	C\$1,700.00
1.2	Construcciones temporales ( caseta-bodega)	glb	1		C\$1,400.00	C\$2,500.00		C\$3,900.00	C\$0.00	C\$1,400.00	C\$2,500.00	C\$0.00	C\$3,900.00
1.3	Suministro de servicio sanitario portatil	glb	1			C\$16,199.82		C\$16,199.82	C\$0.00	C\$0.00	C\$16,199.82	C\$0.00	C\$16,199.82
1.5	Suministro y colocacion de rotulo del proyecto tipo FISE	c/u	1	C\$6,150.00	C\$3,075.00	C\$1,025.00		C\$10,250.00	C\$6,150.00	C\$3,075.00	C\$1,025.00	C\$0.00	C\$10,250.00
<b>2</b>	<b>Demoliciones</b>											C\$11,705.90	
2.1	Desinstalacion de adoquin existente	m <sup>2</sup>	88.74		C\$35.00	C\$73.81		C\$108.81	C\$0.00	C\$3,105.90	C\$6,550.00	C\$0.00	C\$9,655.90
2.2	Demolicion de cuneta existente	ml	21.75		C\$48.28	C\$45.98		C\$94.25	C\$0.00	C\$1,050.00	C\$1,000.00	C\$0.00	C\$2,050.00
<b>3</b>	<b>Movimiento de tierra</b>											C\$399,501.40	
3.1	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1			C\$107,800.00		C\$107,800.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$107,800.00	C\$0.00	C\$107,800.00
3.2	Trazo y nivelación topográfica	m <sup>2</sup>	886.55		C\$33.64			C\$33.64	C\$0.00	C\$29,820.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$29,820.00
3.3	Corte de material de terreno natural en calle	m <sup>3</sup>	531.93			C\$62.16		C\$62.16	C\$0.00	C\$0.00	C\$33,062.93	C\$0.00	C\$33,062.93
3.4	Desalojo de material proveniente de corte en sitio autorizado por alcaldía municipal Dist =3km	m <sup>3</sup>	691.509			C\$90.02		C\$90.02	C\$0.00	C\$0.00	C\$62,249.64	C\$0.00	C\$62,249.64
3.5	Conformacion y compactacion de terreno.	m <sup>2</sup>	886.55		C\$1.58	C\$44.85		C\$46.43	C\$0.00	C\$1,400.00	C\$39,760.00	C\$0.00	C\$41,160.00
3.6	Explotación de banco de material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31	C\$70.00		C\$80.09		C\$150.09	C\$12,411.70	C\$0.00	C\$14,200.00	C\$0.00	C\$26,611.70
3.7	Traslado de material selecto del banco.	m <sup>3</sup>	230.503			C\$280.00		C\$280.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$64,540.84	C\$0.00	C\$64,540.84
3.8	Relleno y compactación con material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31			C\$193.20		C\$193.20	C\$0.00	C\$0.00	C\$34,256.29	C\$0.00	C\$34,256.29



## **CAPITULO IV. PLANIFICACION**

## **4.1. Generalidades**

### **4.1.1 Estrategia constructiva.**

Se usará la estrategia de “Escalonamiento de los procesos” que consiste en realizar de manera escalonada los procesos de ejecución de la remoción de obstáculos, es decir, específicamente la limpieza inicial, seguidamente se deberá realizar la desinstalación de adoquines y demolición de cunetas existente, luego se realizara el trazo y nivelación con topografía para dar paso al inicio del movimiento de tierra, posteriormente a todas las actividades del movimiento de tierra, se dará inicio al suministro e instalación de formaletas y construcción de cunetas de concreto de 3000 psi, una vez desencofrado al obtener una resistencia optima el concreto se procederá al tendido del colchón de arena para luego colocar el adoquín en la carpeta de rodamiento, se realizaran sus respectivas vigas longitudinales, transversales y de remates, según alcances y planos. Para finalmente una vez que se haya finalizado la colocación de los adoquines empezar la señalización horizontal.

La estrategia de ejecución estará enfocada a la puesta en marcha de la mayor parte de las actividades que conforman el Proyecto, sin que se llegue a un momento en que determinadas actividades tengan que paralizarse debido a la falta de ejecución o finalización de otras actividades de las cuales esas dependen, en lo cual juega un papel bien determinante la preparación del programa de trabajo.

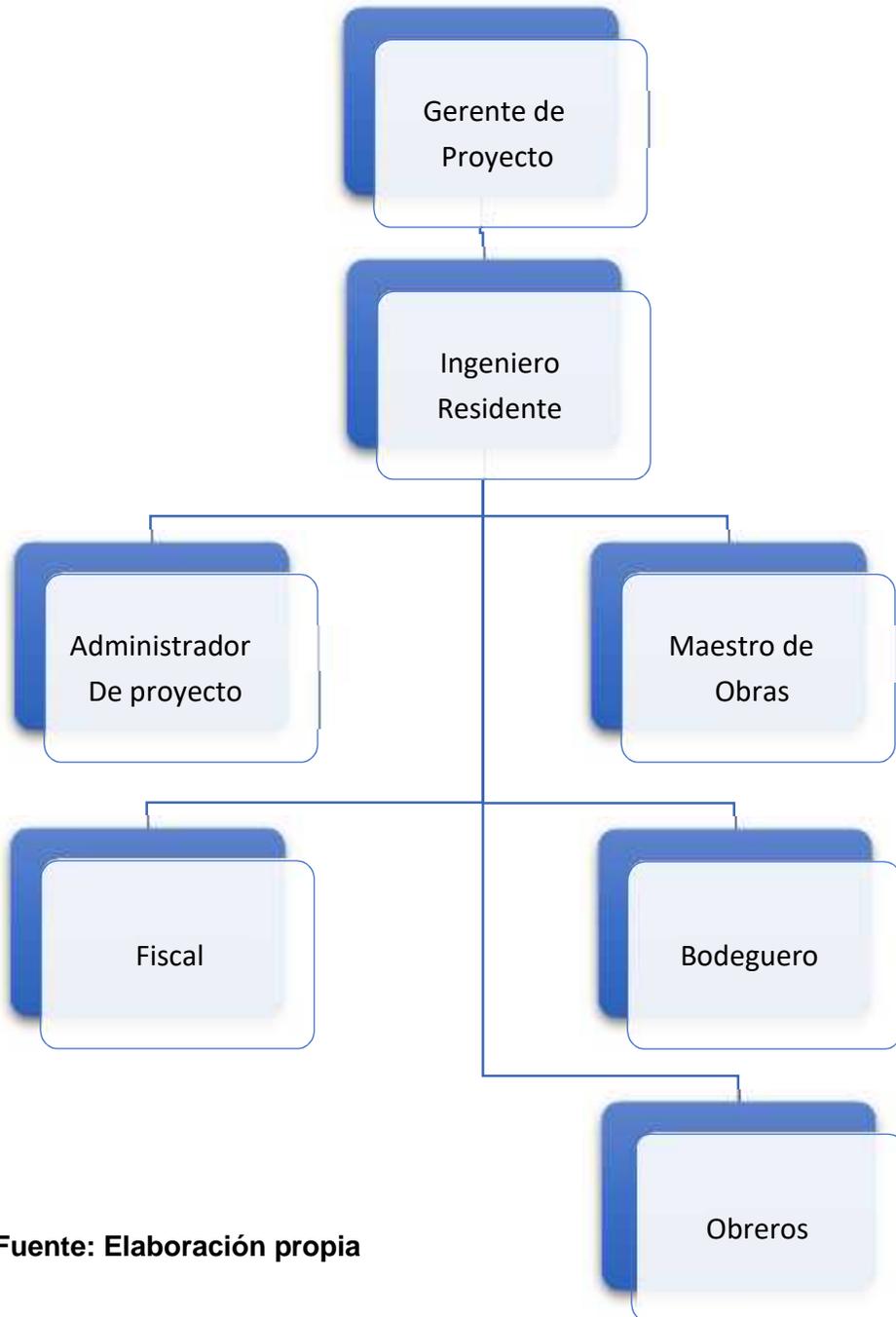
#### **4.1.2. Organización**

La estructura organizativa que se implementará para la ejecución del proyecto está conformada por recursos humanos calificados. Esta estructura estará regida por el Gerente de Proyecto, quienes se apoyarán en su Ingeniero Residente, quien dirigirá directamente las actividades de campo a través de los maestros de obra especializados según las diferentes aéreas de construcción.

El Ingeniero Residente contará además de los maestros de obras, con un especialista administrativo que le permitirá administrar adecuadamente el proyecto. También contará con un bodeguero que llevará el control de la entrada y salida de los materiales a ser utilizado en la obra, así como con un dibujante calculista quien tendrá la responsabilidad de dibujar los diferentes tipos de planos y calcular las cantidades de obras para preparar el avalúo.

La estructura organizativa a implementar es la siguiente:

Ilustración 6: Estructura organizativa



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.3. Control de las obras**

Para monitorear constantemente la ejecución física de las obras durante el desarrollo del proyecto, se precisa de medios y software para el control automatizado de las obras. Nos referimos al uso de los siguientes programas de computadora: Microsoft Project 2016, AUTOCAD 2020, así como formatos detallados de control y seguimiento. Con Microsoft Project se elaborará los programas de trabajo.

El control de las obras será responsabilidad directa del Ingeniero Residente, quien se apoyará en el administrador y los maestros de obras para controlar los aspectos técnicos, así como para controlar la ejecución física de las obras.

El maestro de obras será el responsable directo de cada una de las actividades en el transcurso de su desarrollo. Será el responsable de controlar el equipo mecánico y humano e insumo de materiales que se le asigne para desarrollar los distintos trabajos.

Todo el personal antes descrito será dirigido y coordinado por un Gerente de Proyecto, quien será el enlace directo del contratista y el teatro de operaciones. Además, coordinará de forma directa los trabajos, tanto en lo técnico, como administrativo y legal con el gerente de supervisión.

#### 4.1.4. Equipos, Maquinarias y Herramientas

Para la ejecución de las obras el proyecto contará con las maquinarias, equipos y herramientas siguientes:

**Tabla 28: Listado de equipos.**

<b>LISTADO DE EQUIPOS A UTILIZAR</b>		
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION DEL EQUIPO</b>	<b>EQUIPO MINIMO A UTILIZAR</b>
1	VIBROCOMPACTADORA	1
2	RETROEXCAVADORA	1
3	CISTERNA 2500 GLN / DIA	1
4	CAMION VOLQUETE 12MT <sup>3</sup> / VIAJE -/= A 5KM	3
5	TRACTOR D6	1
6	MOTONIVELADORA	1
7	CAMION 2TN / DIA	1
8	EXCAVADORA	1
9	MEZCLADORA DE 2 SACOS	2
	TOTAL	12

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 29: Listado de herramientas**

<b>LISTADO DE HERRAMIENTAS</b>	
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>
10	PALAS CUADRADAS
10	PALAS REDONDAS
5	PALINES
5	PIOCHAS
5	BARRAS
6	CARRETILLAS
6	CEPILLOS
5	BARRILES
3	MANGUERAS
10	BALDES
5	MAZOS
5	LLANAS
4	CUCHARAS DE ALBAÑILERIA
3	NIVELES
4	MARTILLOS
10	LIENZAS
4	MARINOLAS
2	PLOMOS
2	CIRCULAR
2	PULIDORA
2	TALADRO
1	BRINQUINA
1	VIBRADOR ELECTRICO
3	EXTENSIONES 30 MTS
2	SARANDA
1	COMPRESOR
12	PARES DE GUANTES
3	CINTA METRICA

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.5. Personal requerido

De acuerdo a la magnitud del trabajo a ejecutar en este proyecto es necesaria la contratación de personal altamente calificado y especializado en diferentes ramos para el excelente funcionamiento y cumplimiento de la estrategia de trabajo presentada.

En la siguiente tabla se presenta el personal que se encargará del buen desarrollo y seguimiento del proyecto, para garantizar un trabajo de calidad y excelencia

**Tabla 30: Listado de personal del proyecto.**

<b>LISTA DE PERSONAL DE PROYECTO</b>	
<b>CANTIDAD</b>	<b>CARGO</b>
1	Administrador de proyecto
1	Ingeniero residente
1	Supervisor alcaldía municipal
1	Fiscal
1	Bodeguero
3	Maestros de obra
6	Auxiliares de ingeniería
3	Adoquinadores
3	Asistente de adoquinador
1	Operador de excavadora
1	Operador de motoniveladora
1	Operador de retroexcavadora
1	Operador de tractor D6H
1	Operador de vibro compactadora
3	Conductor de volquete
1	Conductor de cisterna
1	Topógrafo
2	Asistente topografía
1	vigilante

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.6. Jornada laboral

Durante el plazo de ejecución, 42 días calendario, de acuerdo al horario abajo detallado:

Entrada	Un día de viaje (se trabaja 4 horas)
Periodo de trabajo	40 días de 9 horas, equivalentes a 360 horas.
Salida	Un día de viaje.( se trabaja 5 horas)

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.7. Detalle pago mano de obra y salarios.

**Tabla 31: Detalle de pago de mano de obra por ajuste.**

<b>DETALLE DE PAGO DE MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES POR AJUSTE</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO</b>
Desinstalación de adoquín existente	C\$35.00/M2
Colocación de adoquín(incluye tendido y sello de superficie con arena)	C\$35.00/M2
Formaleta para cuneta	C\$40.00/ML
Elaborar y colocar concreto(3000psi)	C\$1200.00/M3
Aplicación de pintura tipo trafico	C\$8.00/ML
Topógrafo	C\$4260/DIA

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 32: Detalle salarial**

<b>LISTA DE PERSONAL DE PROYECTO</b>	
<b>CARGO</b>	<b>SALARIO/MES</b>
Administrador de proyecto	C\$20000
Ingeniero residente	C\$15000
Supervisor de la alcaldía municipal	*****
Oficial	C\$18000
Fiscal	C\$12000
Bodeguero	C\$8000
Ayudantes	C\$10500
Vigilante	C\$8000
Adoquinadores	*****
Asistente de adoquinador	*****
Operador de excavadora	*****
Operador de motoniveladora	*****
Operador de retroexcavadora	*****
Operador de tractor	*****
Operador de vibro compactadora	*****
Conductor de volquete	*****
Conductor de cisterna	*****
Topógrafo	*****
Asistente de topografía	*****

**Fuente: Elaboración propia**

### **Nota aclaratoria**

Los salarios no justificados en el cuadro salarial están referidos a las siguientes páginas, debido a que son salarios incluidos en la renta o contratación de servicios.

- Operador de maquinaria y conductores (Anexo IV, pág. VII)
- Topógrafo y asistente de topografía (Tabla No.31, pág. 53)
- Adoquinador y asistente adoquinador (Tabla No.31, pág. 53)
- Supervisor de la alcaldía municipal (Pago independiente)

## **CAPITULO V. PROGRAMACION**

## **5.1. Microsoft Project**

Teniendo definidas las actividades y la estimación de tiempo de cada una, se procedió a realizar la programación del proyecto en estudio a través del uso de la herramienta de Microsoft Project 2016, con el fin de programar el cronograma de actividades del proyecto. Se inició la creación de calendario en Project Tomando como inicio de proyecto la fecha 7 de Febrero de 2022, el cual finalizó el 26 de Marzo de 2022.

De acuerdo a los datos estimados del proyecto, se programó aproximadamente un periodo de 42 días calendarios para la construcción del proyecto, resultando lo programado que se introdujo a Ms Project, en este se desglosan las fechas en que se desarrollaran las actividades.

## 5.2. Cálculo de tiempo de actividades.

) Demolición de cuneta Existente = 21.75 ml

$$\text{Duración} = \frac{(\text{cantidad}/(\text{NRH} \times 9\text{hrs}))}{(\text{Fuerza})}$$

$$\text{Duración} = (21.75 \text{ m.l} / 2.80 \text{ m.l} / \text{hora} \times 9 \text{ horas}) \div 3 \text{ Ayudantes}$$

$$\text{Duración} = 0.86 \quad \mathbf{1 \text{ Día.}}$$

) Corte de material de terreno natural en calle = 531.93 m<sup>3</sup>

$$\text{Duración} = \frac{(\text{cantidad}/(\text{NRH} \times 9\text{hrs}))}{(\text{Fuerza})}$$

$$\text{Duración} = (531.93 \text{ m}^3 / 60 \text{ m}^3 / \text{hora} \times 6 \text{ horas}) \div 1 \text{ Máquina Tractor D6H}$$

$$\text{Duración} = 1.48 \quad \mathbf{2 \text{ Días.}}$$

(En el caso de maquinarias se consideraron 6 horas efectivas de trabajo)

) Elaboración y colocación de Concreto 3500 psi in situ = 24.47 m<sup>3</sup>

$$\text{Duración} = \frac{(\text{cantidad}/(\text{NRH} \times 9\text{hrs}))}{(\text{Fuerza})}$$

$$\text{Duración} = (24.47 \text{ m}^3 / 0.23 \text{ m}^3 / \text{hora} \times 9 \text{ horas}) \div 2 \text{ cuadrillas.}$$

$$\text{Duración} = 5.91 \quad \mathbf{6 \text{ Días.}}$$

) Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 5cm y sello de superficie = 759.84 m<sup>2</sup>

$$\text{Duración} = \frac{(\text{cantidad}/(\text{NRH} \times 9\text{hrs}))}{(\text{Fuerza})}$$

$$\text{Duración} = (759.84 \text{ m}^2 / 2.89 \text{ m}^2 / \text{hora} \times 9 \text{ horas}) \div 3 \text{ cuadrillas}$$

$$\text{Duración} = 9.74 \quad \mathbf{10 \text{ Días.}}$$

### 5.3. Duración de tiempo de actividades

La siguiente tabla presenta un resumen del cálculo de la duración en días de cada actividad, los cuales nos ayudará a realizar nuestra programación con ayuda del programa Microsoft Project y así definir el tiempo de ejecución del proyecto.

PROYECTO : CONSTRUCCION DE CALLE CASCO URBANO QUEZALGUAQUE				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE	UM	CANTIDAD	RACION (DI
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>			
1.1	Limpieza inicial	m <sup>2</sup>	886.55	1.00
1.2	Construcciones temporales ( caseta-bodega)	qlb	1.00	1.00
1.3	Suministro de servicio sanitario portatil	qlb	1.00	1.00
1.4	Suministro y colocacion de rotulo del proyecto	c/u	1.00	1.00
<b>2</b>	<b>Demoliciones</b>			
2.1	Desinstalacion de adoquin existente	m <sup>2</sup>	88.74	2.00
2.2	Demolicion de cuneta existente	ml	21.75	1.00
<b>3</b>	<b>Movimiento de tierra</b>			
3.1	Movilización y desmovilización de equipos	qlb	1.00	4.00
3.2	Trazo y nivelación topográfica	m <sup>2</sup>	886.55	7.00
3.3	Corte de material de terreno natural en calle	m <sup>3</sup>	531.93	2.00
3.4	Desalojo de material proveniente de corte en sitio autorizado por alcaldia municipal Dist =3km	m <sup>3</sup>	691.51	3.00
3.5	Conformacion y compactacion de terreno.	m <sup>2</sup>	886.55	2.00
3.6	Explotación de banco de material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31	2.00
3.7	Traslado de material selecto del banco.	m <sup>3</sup>	230.50	2.00
3.8	Relleno y compactación con material selecto.	m <sup>3</sup>	177.31	2.00
<b>4</b>	<b>Cuneta y Caite de 0.15 mts x 0.50 mts</b>			
4.1	Trazo y nivelacion de Cunetas.	ml	250.99	1.00
4.2	Suministro y colocacion de formaletas.	ml	250.99	6.00
4.3	Elaboracion y colocacion de Concreto 3500 psi in situ.	m <sup>3</sup>	24.47	6.00
4.4	Acabado Integral de Cuneta.	ml	250.99	6.00
4.5	Desencofrado de formaleta.	ml	250.99	7.00
<b>5</b>	<b>Carpeta de Rodamiento</b>			
5.1	Carpeta de adoquín tipo tráfico de 3500 psi incluye cama de arena de 5cm y sello de superficie.	m <sup>2</sup>	886.55	10.00
5.2	Remates longitudinales de concreto de 3000 psi.	ml	250.99	7.00
5.3	Const. V/Remates de 0.30 mts x 0.15 mts	ml	31.02	1.00
5.4	Construcción De Vigas Transversales de 0.30 mts x 0.15mts.	ml	22.04	1.00
5.5	Suministro y aplicación de pintura tipo trafico en bordillos y calle central.	ml	376.50	3.00
<b>6</b>	<b>Limpieza Final</b>			
6.1	Limpieza Final	qlb	1.00	1.00

## 5.4. Diagrama de Gantt

El **diagrama de Gantt** es una herramienta de gestión de proyectos en la que se recoge la planificación de un proyecto. Normalmente tiene dos secciones: en la parte izquierda se incluye una lista de tareas y, en la derecha, un cronograma con barras que representan el trabajo.

Normalmente, un diagrama de Gantt contiene los siguientes elementos:

**Fechas:** las fechas de inicio y finalización permiten que los gestores de proyecto tengan una visión de cuándo empezará y terminará la totalidad del proyecto.

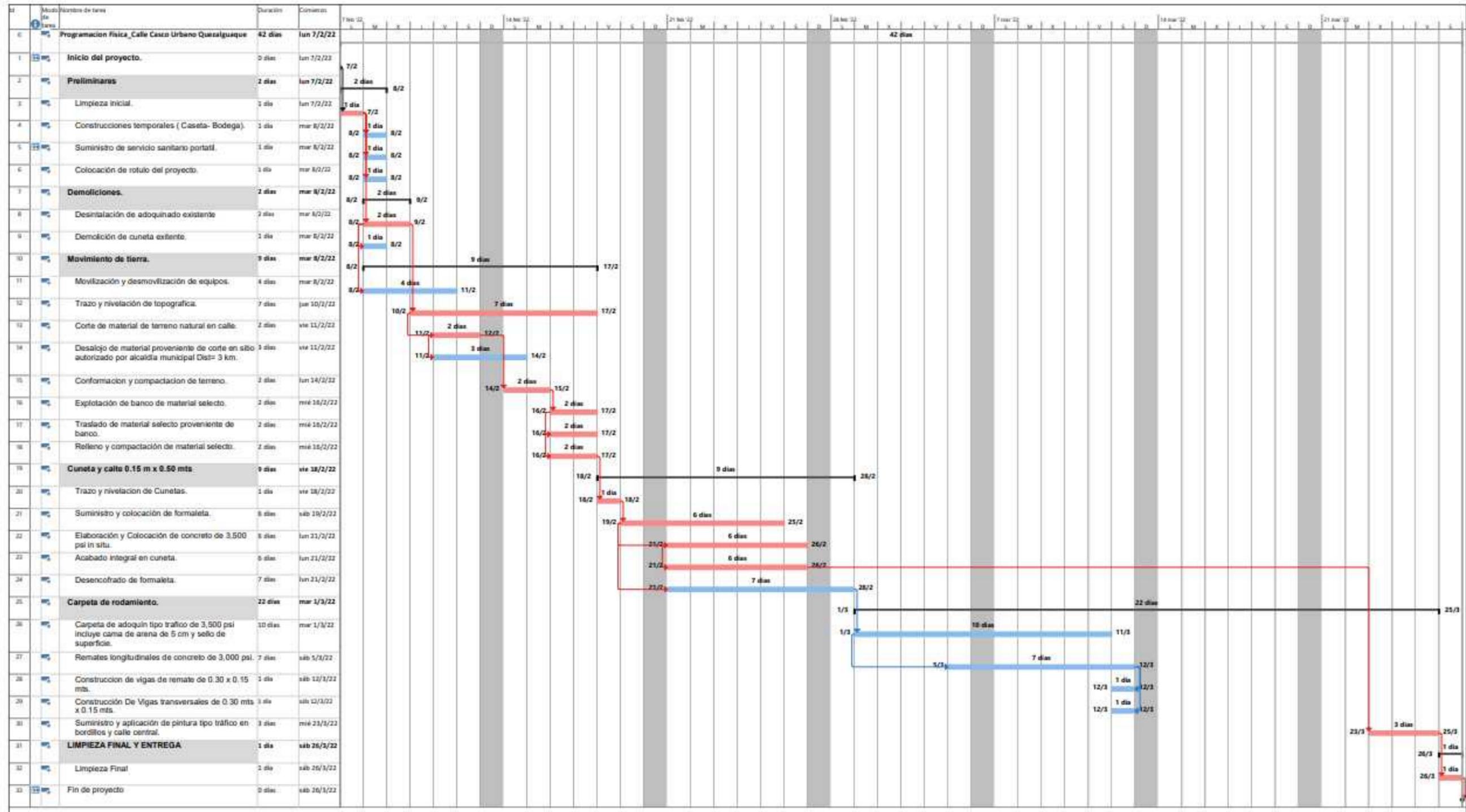
**Tareas:** los proyectos consisten en una serie de subtareas. Con un diagrama de Gantt, podrás hacer un seguimiento de estas subtareas para que ninguna sufra retrasos o se quede olvidada.

**Plazos de tiempo previstos:** el diagrama muestra cuándo debe llevarse a cabo cada tarea. Te ayudará a garantizar que cada subtarea se completará según el programa y que todo el proyecto se terminará a tiempo.

**Tareas interdependientes:** algunas tareas se pueden llevar a cabo en cualquier momento, mientras que otras se deben completar antes o después de que empiece o termine otra tarea. Estas tareas que dependen de otras se pueden indicar en un diagrama de Gantt.

**Progreso:** el diagrama te muestra exactamente cómo se está desarrollando tu proyecto ya que te ofrece una representación de las tareas que ya se han completado. Al indicar la fecha actual, obtendrás una vista general de cuánto queda por hacer y verás si todo procede como estaba planeado para completar el proyecto a tiempo.

Ilustración 7: Diagrama de Gantt



## **5.2. Resumen de tiempo de actividades**

Microsoft Project es una herramienta completa que presenta múltiples funcionalidades, una vez calculados los tiempos de duración de cada actividad, se procesaron dichos datos en el software lo cual nos permitirá analizar las tareas y la secuencia con que deben realizarse a través del diagrama de Gantt y poder determinar la ruta crítica del proyecto; para conocer las actividades esenciales y las relaciones de dependencia entre ellas.

Microsoft Project es una herramienta completa que presenta múltiples funcionalidades, una vez calculados los tiempos de duración de cada actividad, se procesaron dichos datos en el software lo cual nos permitió analizar las tareas y la secuencia con que deben realizarse, a través del diagrama de Gantt y poder determinar la ruta crítica del proyecto; para conocer las actividades esenciales y las relaciones de dependencia entre ellas.

También podremos estimar la duración total del proyecto, para determinar el tiempo más corto posible de realización, sin tiempos de holgura, y para predecir recursos adicionales necesarios, gracias a la programación en Project podremos obtener indicadores muy válidos para una buena planificación, Dándonos en este proyecto como resultado 42 días calendarios para su debida ejecución.

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1. CONCLUSIONES

Basados en los objetivos propuestos.

- ) Se logró estimar el cálculo de cantidades de obras, así como los materiales para cada una de las actividades del proyecto.
  
- ) Teniendo el cálculo de cantidades de obras y con ayuda de cotizaciones de los materiales, logramos establecer los costos unitarios para cada una de las actividades que conforman el proyecto, para así obtener un costo total del valor del mismo.
  
- ) Se elaboró la **PLANIFICACION DEL PROYECTO DE ADOQUINADO EN CALLES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUEZALGUAQUE, DEPARTAMENTO DE LEON**. En base a una estrategia y diferentes componentes como lo son: estructura organizativa, equipos, herramientas, salarios, etc.; los cuales nos llevaran a una mejor ejecución de la obra.
  
- ) Con el cálculo de la estimación de los tiempos de ejecución de cada actividad se logró hacer la planificación del proyecto utilizando la herramienta Microsoft Project, dando como resultado un plazo de ejecución de 42 días calendarios.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Es de vital importancia tener una buena coordinación y comunicación entre el dueño - supervisor -contratista.

Se debe de cumplir con las normas de construcción vigentes que se rigen en nuestro país.

Verificar que los materiales que sea los indicados en los planos o los materiales propuestos en el presupuesto, asimismo que estos cumplan con las normas técnicas de construcción.

Se recomienda llevar los controles de materiales en los inventarios.

Es muy importante ejecutar la obra conforme diseño, para que se desarrolle la estrategia de planificación adecuadamente.

Se aconseja realizar un análisis de sensibilidad de los resultados reales para mejorar la eficacia de la planificación. Si los resultados no cumplen con las expectativas, es más fácil corregir el problema en los primeros días de funcionamiento del Proyecto.

Se deberá organizar revisiones formales del proyecto de forma periódica. Fijar reuniones al final de cada etapa de desarrollo del proyecto.

Como último punto se recomienda establecer planes de recuperación para acelerar la finalización de las tareas retrasadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ) D. Nicolás Valdés. “Manual del ingeniero y arquitecto”. 2da Edición.
- ) (Carlos Uriel Sánchez Rugama) Manual de Costo y Presupuesto aplicado al proyecto “Centro Escolar Villa Nueva
- ) Especificaciones generales para la construcción de caminos, calles y puentes. NIC-2000.
- ) Fondo de Inversión Social de Emergencias (FISE). “Catálogo de etapas y sub-etapas”.
- ) Gonzáles Derby, Mises Ángel y Durán Steven (2013) CPM-PERT (método del camino crítico) INTEC
- ) Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM. (2006). Manual de presupuestos de obras municipales. Managua, Nicaragua.
- ) . Ing. Álvaro Beltrán Razuna. Costos y presupuesto
- ) Ministerio de Transporte e infraestructura. (2011). Nueva cartilla de la construcción. Managua, Nicaragua.
- ) Rodolfo Castillo Aristondo - Juan Sarmiento Soto. “Costos directos e Indirectos en Construcción” Fondo editorial CAPECO - Primera Edición
- ) SIECA Normas para el diseño geométrico de carreteras.
- ) (Suárez Salazar) Costo y tiempo en edificaciones

) Sánchez Henao Julio César (1997). Manual de programación y control de programas de obras. Universidad Nacional de Colombia UNC Colombia\_Medellin.

Sitos web:

) <https://www.slideshare.net/carlos1237/alcantarillado-pluvial>

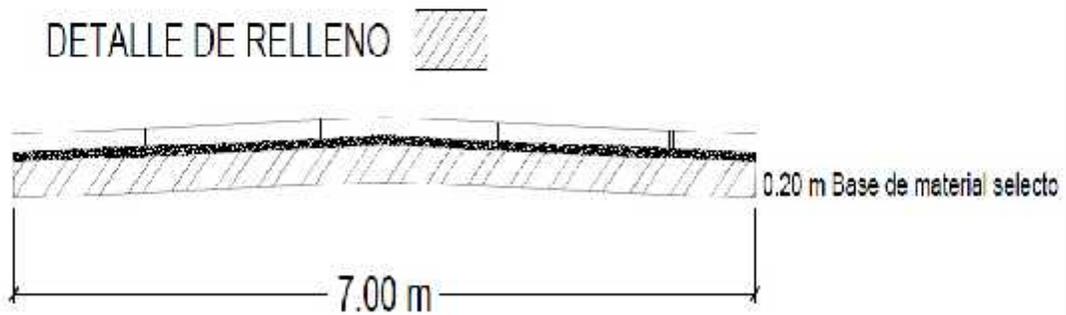
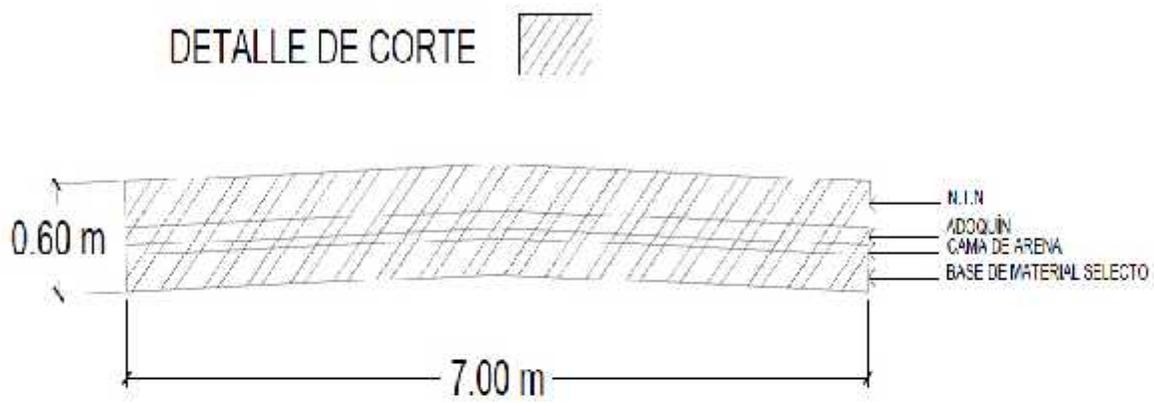
) <https://www.protecciontransito.gob.ec/servicios/el-sistema-vial/>

) <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

## **ANEXOS**

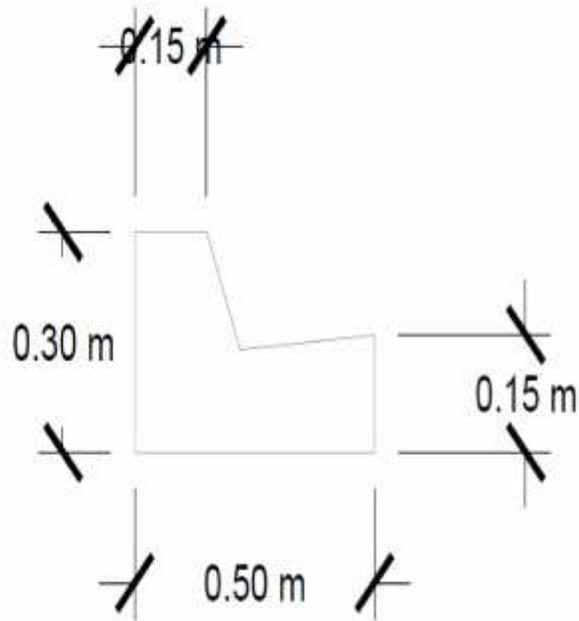


Plano No.2. Detalle de corte y relleno



PLANO: DETALLES DE CORTE Y RELLENO.	
DISEÑO Y REVISIÓN: DR. JOSÉ ANTONIO MORALES ZELLEDON. DR. JESÚS ALBERTO GUTIÉRREZ JIMÉNEZ	
ESCALA: -	FECHA: 13-03-2022
	HOLLAJ 1/1
	
DUEÑO: -	

Plano No.3. Detalle de sección transversal de cuneta

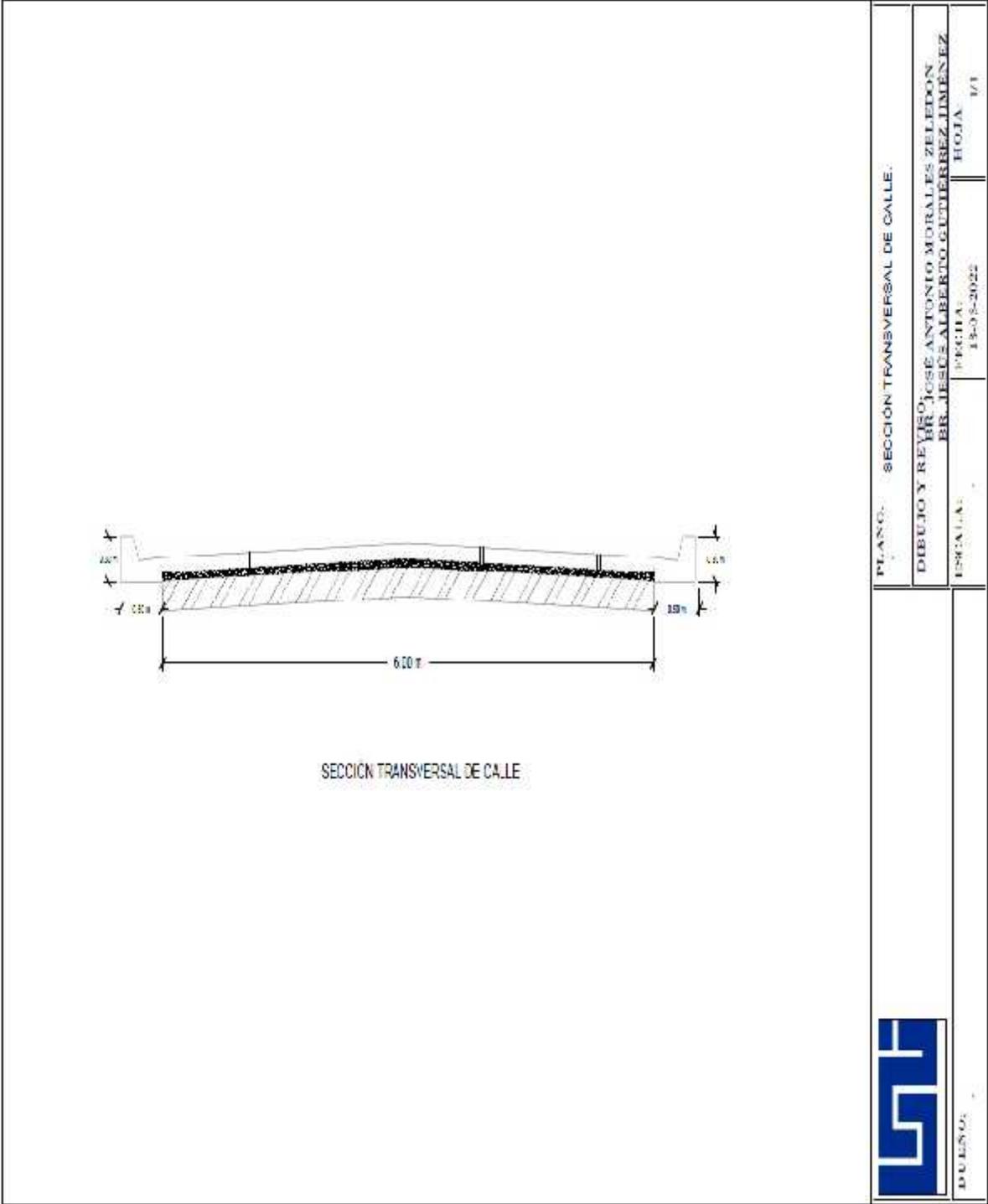


SECCIÓN TRANSVERSAL DE CUNETA

PLANO:	SECCIÓN TRANSVERSAL DE CUNETA
DIBUJO Y REVISÓ: DR. JOSÉ ANTONIO MORALES ZELEDON, DR. JESÚS ALBERTO GUTIERREZ JIMÉNEZ	
ESCALA:	FECHA: 13-03-2022
DUENO:	HOJA: 1/1

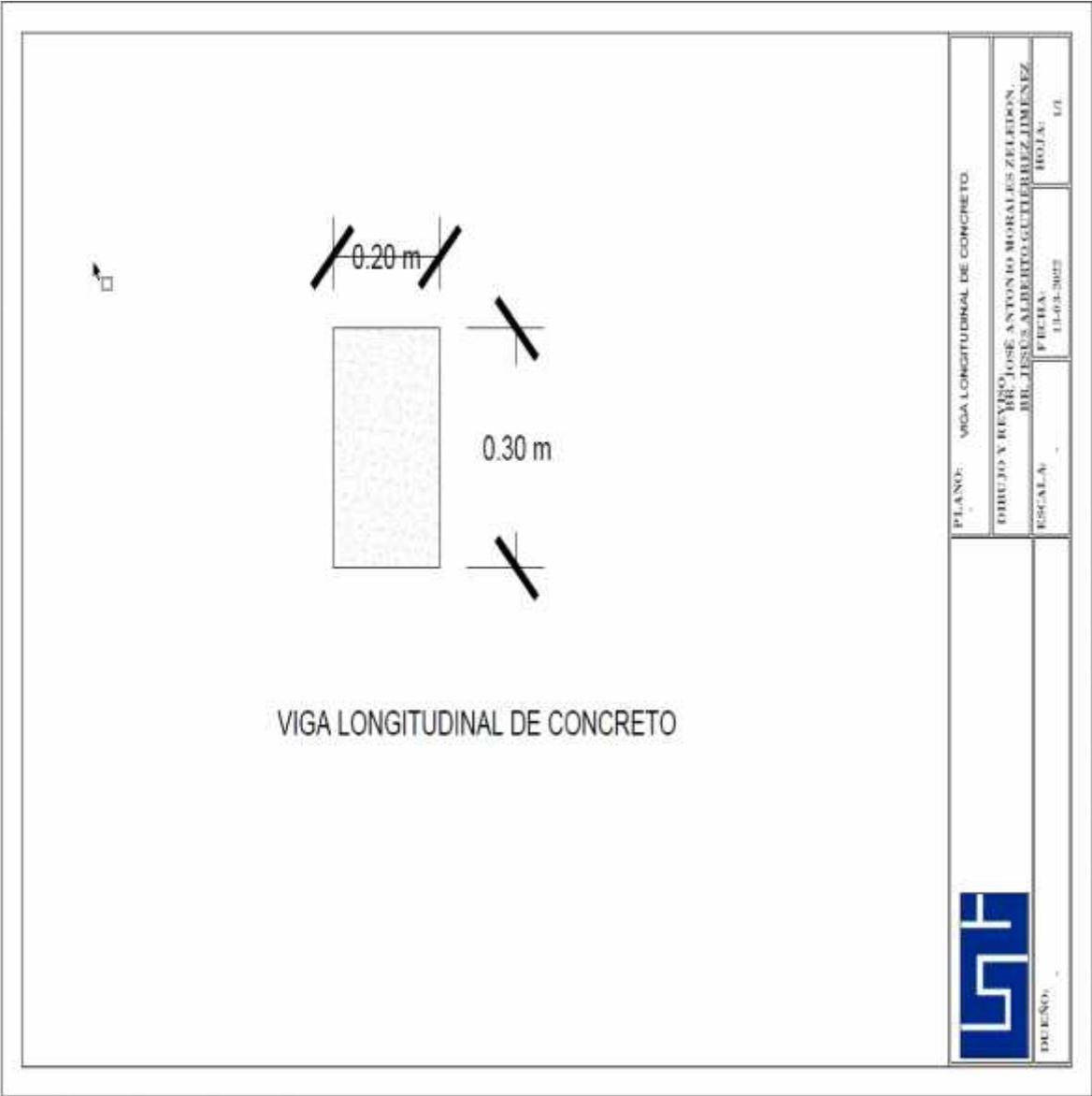


Plano No.4. Detalle de sección transversal de calle



PLANO: SECCION TRANSVERSAL DE CALLE.	
DIBUJO Y REVISOR: JOSE ANTONIO MORALES ZELEDON	
PROYECTO: BR. JESUS ALBERTO GUTIERREZ LINIENEZ	
ESCALA:	FECHA: 13-05-2022
HOJA: 1/1	
	
DUEÑO:	

Plano No.5. Sección de viga longitudinal de concreto



## Anexo II. Lista de precios de materiales

LISTA DE MATERIALES					
ITEM	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO C\$	FERRETERIA
1	CEMENTO	BLS	392	365	LUVY, CHINANDEGA
2	ARENA	M³	79.59	600	LUVY, CHINANDEGA
3	GRAVA	M³	40.49	1100	LUVY, CHINANDEGA
4	ADOQUIN	UND	17780	14	CONCRETERA TOTAL
5	MEDIO ADOQUIN	UND	1676	7.81	CONCRETERA TOTAL
6	REGLA 1*3*6 vrs	UND	9	160	VENTA DE MADERA DE PINO ILAFIL
7	TABLAS 1*8*6 vrs	UND	32	360	VENTA DE MADERA DE PINO ILAFIL
8	TABLAS 1*12*6 vrs	UND	16	660	VENTA DE MADERA DE PINO ILAFIL
9	CUARTONES 2*2*6 vrs	UND	12	240	VENTA DE MADERA DE PINO ILAFIL
10	CLAVOS	LBS	25	35	VENTA DE MADERA DE PINO ILAFIL
11	PINTURA TIPO TRAFICO	GLN	6	1352.3	SINSA
12	THINNER	GLN	1	350	SINSA
13	MATERIAL SELECTO	M³	177.31	70	BANCO DE MATERIAL COSMAPA, CHINANDEGA

Fuente: Anexos cotizaciones

**Anexo III. Tabla de desperdicio de materiales**

<b>PORCENTAJES DE DESPERDICIO DE LOS MATERIALES ESENCIALES A UTILIZAR EN EL PROYECTO.</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>% DE DESPERDICIO</b>
CEMENTO	5
ARENA	30
GRAVA	15
ADOQUIN	5

**Fuente: Norma y costos de construcción (plazaola) costo y tiempo en edificación.**

#### Anexo IV. Costos y Rendimientos de maquinaria.

RENDIMIENTO DE MAQUINARIA					
N°	DESCRIPCION DEL EQUIPO	UNIDAD DE MEDIDA	RENDIMIENTO	COSTO UNITARIO \$(INCLUYE OPERADOR Y COMBUSTIBLE)	ESTADO / OBSERVACION
1	VIBROCOMPACTADORA CS533	HORAS	350 M <sup>2</sup> / HR	55	MUY BUENA
2	RETROEXCAVADORA 430F2	HORAS	50 M <sup>3</sup> / HR	60	MUY BUENA
3	CISTERNA 2500 GLN / DIA	DIA	110	110	MUY BUENA
4	CAMION VOLQUETE 12MT <sup>3</sup> / VIAJE DESALOJO MATERIAL DE EXCAVACION +/- 3KM	VIAJE	-	18.3	MUY BUENO
	CAMION VOLQUETE 12MT <sup>3</sup> / ACARREO DE MATERIAL SELECTO PROCEDENTE DEL BANCO +/- 28KM	VIAJE	-	94.65	MUY BUENO
5	TRACTOR D6H	HORAS	70 M <sup>3</sup> / HR	110	MUY BUENO
6	MOTONIVELADORA 140H	HORAS	150 M <sup>2</sup> / HR	100	MUY BUENA
7	CAMION 2TN	DIA	-	50	MUY BUENO
8	EXCAVADORA 320CL	HORAS	80 M <sup>3</sup> / HR	100	MUY BUENA/ CUCHARON 1M <sup>3</sup>
9	MEZCLADORA/ 2 SACOS	DIA	1400	40	MUY BUENA
<p>* ESTOS RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA FUERON PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA_ ROLANDO EMILIO MONCADA LOPEZ, QUIEN BRINDA LOS SERVICIO DE ALQUILER DE MAQUINARIA.</p>					

## Anexo V. Cotizaciones.

### Cotización 01.



Version: 30 de mayo de 2021

**CONCRETERA TOTAL, S.A**

**RUC NO.: J031000000247**

**COT. NO.:**

30/7.2021-0300

**CLIENTE:** ERWIN GUTIERREZ

**RUC NO.:**

**ATENCIÓN:** EL MISMO

**E-MAIL:** [erwinproyectos14@gmail.com](mailto:erwinproyectos14@gmail.com)

**TELÉFONO:** 8860 7498

Estimado cliente,

En atención a su amable solicitud, nos permitimos presentarle oferta del (los) producto(s) solicitado(s), que a continuación se detallan:

COTIZACIÓN | 3.93269

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIT. U\$S	PRECIO CON DEPENDIENTE U\$S	PRECIO TOTAL U\$S
1	Adequín Tipo Tráfico Santa Cruz 34cm x 22cm x 10cm. Peso: 10 Kg, 9500-PSI	82,572	\$ 0.39	\$ 0.33	\$ 27,248.76
2	Medio Adequín Tipo Tráfico Santa Cruz 34cm x 22cm x 10cm. Peso: 5 Kg, 9500-PSI	0	\$ 0.72	\$ 0.72	\$
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 27,248.76</b>
<b>15% IVA</b>					<b>\$ 4,087.31</b>
<b>TOTAL U\$S</b>					<b>\$ 31,336.07</b>

— Precios no incluyen transporte

En respuesta de sus gradas cordiales, me despido de usted(es)  
Atentamente,

**Arq. José Gutiérrez**  
Asesor Comercial



Contactos: Cl. whatsapp: 0051-9019 / E-mail: [jgutierrez@concreteratotal.com](mailto:jgutierrez@concreteratotal.com)

CONCRETERA TOTAL, S.A. - PNB: (505) 2279-8710 Ext. 106  
SALA DE VENTAS: CARRETERA A MASAYA, KM 11.9, PLAZA BRITANIA.  
PLANTA INDUSTRIAL: KM 14 CARRETERA A MASAYA, 9 KM AL ESTE, CARRETERA A COFRADÍA.

## Cotización 02.



**CONSTRUCTORA  
CONTINENTAL**  
RUC: 3211909950003U



Esteli, 05 de diciembre del 2021

Ing. Jesús Gutiérrez  
Correo: [\\_csusalbertgut@gmail.com](mailto:_csusalbertgut@gmail.com)

Estimada Ing. Gutiérrez,

Por este medio presento formalmente cotización de costos unitarios con rendimiento de renta de equipos de construcción, conforme a invitación enviada el día 03 de diciembre del presente año, donde se especifica detalladamente el costo unitario por unidad según corresponda para el proyecto: **"PLANIFICACION DEL PROYECTO DE ADOQUINADO EN CALLES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUEZALGUAQUE, DEPARTAMENTO DE LEON"**

Cotización a nombre  
Jesús Gutiérrez

Item	Descripción	Unidad de Medida	Rendimiento	Costo Unitario \$	Estado/ Observación
1	Tractor D6H	horas	70 m3/ hr	110.00	Muy buena
2	Motoniveladora 140H	horas	150 m2/hr	100.00	Muy buena
3	Excavadora 320 CL	horas	80m3/hr	100.00	Muy buena
4	Retro excavadora 430F2	horas	50m3/hr	60.00	Muy buena/cargadora cucharón de 1 m3
5	Vibro compactadora CS-533	horas	350m2/hr	55.00	Muy buena/ espesor de 10 cm

Sin otro particular y agradeciendo su invitación.  
Atentamente,

Ing. Rolando Emilio Moncada I.



Servicio de transporte y renta de maquinaria  
Correo electrónico: [rolandomoncada53@yahoo.com](mailto:rolandomoncada53@yahoo.com)  
Celular: C 8338175

Cotización 03.

# FERRETERÍA "LUVY"

Propietaria: Luvy del Socorro Betancourt  
 Dirección: De la Rotonda 2 c. abajo, Chinandega  
 Teléfono: 8896-2545 / 8862-7337 / 8880-8575  
 VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: BLOQUES, ARENA Y PIEDRIN  
 Y ARTÍCULOS FERRETEROS  
 RUC 0921202710000D

DIA	MES	AÑO
29	12	21

**PROFORMA**      **Nº 019865**

CLIENTE: FEDUS Portones

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

CANT	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	VALOR
1	Bolsa Cemento	365	
1	m <sup>3</sup> arena	600	
1	m <sup>3</sup> piedrín 1/2	1100	
1	Regles 1x3x6	160	
1	Tablas 1x8 x6	360	
1	Tablas 1x12 x6	660	
1	Tablas 2x2 x6	240	
1	lbs. Alus 3"	35	
1	Galvan trafico	1352	
1	Galvan de chomer	250	

**DIOS LOS BENDIGA**  
**GRACIAS POR PREFERIRNOS**

**TOTAL C\$**

Marta Ruiz

RECIBÍ CONFORME  
20 Reg (09) 18.001 AL 21.000 2907/2021

ENTREGUE CONFORME

## Anexo VI. Ilustraciones.

### Ilustración 01.



**Ilustración 02.**



**Ilustración 03.**



**Ilustración 04. Macro localización del proyecto.**



**Ilustración 05. Micro localización del proyecto.**

