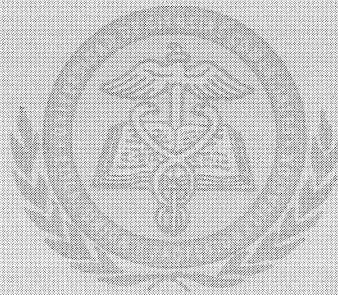


**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA**



**UCC**  
**INGENIERIA CIVIL**

**DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN CALLES DEL BARRIO SAN  
CRISTÓBAL, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.**

**PRESENTADO POR:**

- **ELIZABETH LOPEZ BRAVO**
- **VALERY SCHIEBEL VALLEJOS**
- **MARWELL SILES SUAREZ**
- **ALBERTO VILLALTA.**

**TUTOR :**

**ING. ISRAEL MORALES.**

**27 DE NOVIEMBRE DE 2005**



## DEDICATORIA.

A nuestro Creador.

Jehová, Dios quien nos permite vivir cada minuto de nuestras vidas para aprovecharlas de la mejor forma y en busca del éxito

A nuestros Padres:

Por todo el amor, apoyo y dedicación que día a día nos brindan.

A nuestra Universidad

Por el apoyo de nuestro Tutor, Ing Israel Morales y demás maestros que nos han brindado su apoyo en lo que respecta a dar todo el estudio y conocimiento que nos impartieron en los años estudiados en dicha Institución.

<b>UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES BIBLIOTECA</b>			
Fecha Ingreso:	<u>24/04/06</u>		
VOLUMEN	No Copias		
No Registro			
No Inventario:	<u>1940</u>		
Fecha:			
Adquirido	Cpra	Lom	Fot
por			
De:	<u>UCC</u>		

## INDICE

### **CAPITULO I: GENERALIDADES**

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 ANTECEDENTES
- 1.3 JUSTIFICACIÓN
- 1.4 OBJETIVOS
- 1.4.1 OBJETIVO GENERAL.
- 1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO.

### **CAPITULO II: DIAGNOSTICO SITUACIONAL**

- 2.1 FICHA MUNICIPAL
- 2.2 FICHA BÁSICA DE PERFIL DEL PROYECTO
- 2.3 MACRO LOCALIZACIÓN
- 2.4 MICRO LOCALIZACIÓN

### **CAPITULO III: ESTUDIOS TÉCNICOS**

- 3.1 TOPOGRAFIA
- 3.2 ESTUDIOS DE SUELO
- 3.3 ESTUDIO DE TRANSITO
- 3.4 FUENTE DE MATERIALES

### **CAPITULO IV: DISEÑO**

- 4.1 DISEÑO DE ESPESORES DE ADOQUINADO

### **CAPITULO V: ESPECIFICACIONES TECNICAS.**

### **CAPITULO VI: PROGRAMACIÓN FISICA Y PRESUPUESTO DE LA OBRA**

- 5.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FISICA
- 5.2 PRESUPUESTO TABLA RESUMEN

### **CAPITULO VII: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **CAPITULO VIII: CONCLUSIONES**

## **CAPITULO IX: RECOMENDACIONES**

## **CAPITULO X: ANEXOS.**

1. Anexo No.01 Macro localización del Proyecto.
2. Anexo No.02 Micro localización del Proyecto.
3. Anexo No. 03 Banco "La Pelota".
4. Anexo No. 04 Banco "Villa Norte".
5. Anexo No. 05 Levantamiento Topográfico.
6. Anexo No.06 Tabla de Volúmenes de corte y relleno de tramos a adoquinar.
7. Plano 3/7. Planta de Calles de Barrio San Cristóbal.
8. Anexo No.07 Tabla de CBR según tipos de suelo.
9. Anexo No.08 Grafico de cálculo de espesores de Adoquinado.
10. Plano No.6/7 . Perfil Longitudinal de Primera Calle, Bo San Cristóbal.
11. Plano No. 6/7 . Perfil Longitudinal de Quinta Calle Bo. San Cristóbal.
12. Plano No. 6/7 . Perfil estratigráfico de Primera Calle, Bo. San Cristóbal.
13. Plano No. 6/7 . Perfil estratigráfico de Quinta Calle, Bo. San Cristóbal.
14. Plano No. 4/7 Perfiles Transversales de Primera Calle, Bo. San Cristóbal.
15. Plano No. 5/7 Perfiles Transversales de Quinta calle, Bo. San Cristóbal.
16. Anexo No 9 Memorias de Cálculo.
17. Anexo No. 10 Tablas de Equipo que se usaran en proyecto, según datos de la alcaldía de Jinotega.
18. Anexo No. 11 Presupuesto de Materiales del Proyecto.
19. Anexo No. 12 Resultados de Estudios de suelo Barrio San Cristóbal.
20. Anexo No.13 Resultados de Banco La Pelota.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta de manera detallada, el diseño de 420 ml de Adoquinado de las calles del Barrio San Cristóbal, en el Departamento de Jinotega, para esto se hizo uso de todos los estudios existentes, los cuales se encuentran en los anexos, estos estudios son Levantamiento Topográfico de los tramos a adoquinar y Estudios de suelos tomados a cada 75 metros

Cabe destacar que no constaba con un estudio de tránsito, por lo que se optó por hacer uso del método del CBR para el diseño de la base, sub base y carpeta de rodamiento, tomando en cuenta el vehículo más pesado que transita por la vía, el cual es un C-2 con un peso de 9000 libras por eje

Además del diseño se encuentran los cálculos realizados en lo que respecta a costos de ejecución, así como un estimado de la duración total de Proyecto, para esto se hará uso del Programa de Microsoft Project, de tal forma que las actividades se les asignara su debida programación para su realización en tiempo y forma

## 1.2 ANTECEDENTES.

La ciudad de Jinotega, por poseer una topografía muy accidentada, es una zona vulnerable a fenómenos y desastres naturales, tales como Inundaciones y deslizamientos de tierra provocados por Huracanes, tormentas u otros. Ejemplo de estos sucesos de procedencia natural podemos mencionar los siguientes

- Huracán Joan, Octubre del año 1998.
- Huracán Mitch, Octubre del año 1998

La ocurrencia de estos dos fenómenos, produjeron pérdidas económicas y daños cuantiosos, para este Departamento

Agregado a esto, cabe destacar que hasta mediados de los años 60, las calles de la Ciudad de Jinotega no poseían ningún tipo de revestimiento, y no fue hasta finales de la década que se inicio el revestimiento de estas, con adoquines de concreto simple, para lo cual no se hizo prácticamente ningún tipo de estudios, para valorar la capacidad de soporte de los suelos de la zona, los cuales consisten principalmente en terrenos aluviales altamente arcillosos producto de la meteorización

En el transcurso de este tiempo, tampoco se había tomado muy en cuenta un componente muy importante en la infraestructura de la ciudad como lo es el drenaje pluvial, que tomando en cuenta que es una ciudad que se ha caracterizado por estar en una zona en donde se dan inviernos muy fuertes, con precipitaciones que oscila entre los 1800 y 2600 mm debe ser de suma importancia. Fue a partir de los años 90 que se comenzó a incorporar, los respectivos estudios y diseños de estructuras de pavimentos y drenaje pluvial

Con esto se había dado de cierta manera, una solvencia a la necesidad de calles en buen estado y un regular sistema de drenaje pluvial que evacuara el agua proveniente de las partes más altas de la ciudad, pero en el período del año 2000 al 2002 la empresa ENACAL, perforó todas las calles de la ciudad, dejando en un estado lamentable las estructuras de base y sub base del pavimento existente, y por ende inutilizados todos los sistemas de drenaje pluvial, afectando a unos 80,793 habitantes, por la deformación de las calles y dificultad del transporte público y privado, además del estancamiento de las aguas superficiales

Es por eso que a partir de estas situaciones, se han venido desarrollando una serie de proyectos con el objetivo principal de reestructurar los daños ocasionados por tales fenómenos

Esto se ha venido dando la manera gradual, a partir de una estrategia de financiamiento, donde se han utilizado los fondos de organismos donantes, en conjunto con la Municipalidad

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

En el departamento de Jinotega hasta mediados de los años 60, las calles no poseían ningún revestimiento, fue hasta finales de la década que se inicio el revestimiento de las mismas, pero estas no presentaban ningún tipo de estudio para su ejecución, Fue hasta inicio de la década de los 90 que se inicio la construcción de estas con los estudios correspondientes, pero a inicios del año 2000 se hicieron trabajos de ejecución de alcantarillado sanitario y agua potable ya que las calles sufrían deterioro por aguas residuales de las casas Desde entonces se ha buscado dar solución a la problemática

Este proyecto consiste en el diseño de 420 ml de adoquinado en el Barrio San Cristóbal, con el fin de mejorar el estado deplorable de las mismas causado por los factores antes expuestos; Además, de las fuertes corrientes a lo largo de estas calles en épocas de invierno, ocasionando el estancamiento de las aguas y formaciones de charcas, dificultando el acceso vehicular y por ende perjudicando el estado mecánico de los automotores que circulan por esta vía, A la vez, se pretende resolver en cierta manera el problema de la escorrentía mediante la construcción de cunetas a lo largo del tramo adoquinado

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVOS GENERALES**

1. Diseño 420 ml de capa de rodamiento con adoquines en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega
- 2 Estimar el costo y desglose de las actividades del adoquinado de 420ml en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1 Hacer uso del estudio de suelo realizado en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega para el adoquinado
- 2 Definir el trazado de la vía en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega
- 3 Diseñar las diferentes capas de la estructura del adoquinado
- 4 Enumerar las diferentes actividades con su respectiva programación del adoquinado en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega
- 5 Estimar el costo del adoquinado que se realizara en el Barrio San Cristóbal, en el departamento de Jinotega



## 2.1 FICHA MUNICIPAL

Nombre del Municipio	JINOTEGA
Nombre del Departamento	Jinotega
Fecha de fundación	Fue fundada el 15 de Octubre de 1891
Posición Geográfica	El Municipio de Jinotega, se localiza sobre las coordenadas 13° 05' de latitud norte y 86° de longitud oeste
Limites	Al norte: Municipio de Santa Maria de Pantasma Al sur: Municipios de Matagalpa y Sébaco Al Este: Municipios de Cuo Bocay y Tuma La Dalia Al oeste: Municipios de La Trinidad y Sn. Rafael del Norte
Extensión Territorial	Su extensión territorial es de 1,119 kms <sup>2</sup>
Clima y Precipitación	El clima predominante del Municipio es de Sabana Tropical de Altura. La temperatura media oscila entre los 19° y 21° centígrados. La precipitación pluvial varía entre los 2000 y 2600 mm
Relieve	El municipio está constituido por altas montañas, cerros, colinas, valles y altiplanos
Población	Cuenta con un total de población de 77,222 habitantes.
Densidad poblacional	La densidad poblacional es 69 hab/km <sup>2</sup>
Religión	En el municipio de Jinotega tienen presencia la iglesia Católica, Iglesia evangélica y otras religiones
Distancia a la capital y a la cabecera	El departamento de Jinotega está ubicada hacia el noreste a una distancia de 168 Km de la ciudad de Managua la capital
Principales actividades Económicas	La población del Municipio en su gran mayoría está dedicada al actividad Agropecuaria y al cultivo de café, frijoles, maíz y hortalizas. Contando con un total de 180 1 manzanas sembradas

## 2.2 FICHA BASICA DE PERFIL DEL PROYECTO.

### 2.2.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

#### 2.2.1.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto

ADOQUINADO DEL BARRIO SAN CRISTÓBAL

Tipo de intervención: Nueva

Ubicación Barrio San Cristóbal

Departamento	Municipio	Micro Región	Comarca Comunidad	Barrio
Jinotega	Jinotega	DU-4		San Cristóbal
Zona de Influencia				
Urbana	Sí	Rural		

Población

	Municipio	Comarca	Barrio
Población Total (No. Hab )	98,147		
Hombres	48,092		
Mujeres	50,055		
Población Objetivo			1,071
Hombres			429
Mujeres			643

Tipo de Población Concentrada

Niveles de Pobreza del municipio Media

Tipo(s) de vía(s) de acceso al proyecto: Adoquín

Actividad económica del área de influencia Comercio

Principales Sub- Actividades económicas.

La mayoría de las personas son asalariados, es decir trabajan en instituciones gubernamentales y/o ONG'S de la ciudad, otros son comerciantes

**DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA**

Cual es el problema ambiental más sentido en el área de influencia

El problema mas sentido, es el de la basura (su recolección y disposición) ya que la cultura de la población impide mantener una buena imagen e higiene de la ciudad

Servicios básicos existentes en el área de influencia:

Tipo de servicio	Estado Actual			Cantidad	Observación
	B	R	M		
Escuela Primaria	X				
Instituto -secundario					
Instituto técnico					
Hospital					
Centro de Salud					
Agua potable	X				
Alcantarillado Sanitario	X				
Letrina	X				
Recolección de basura		X			
Drenaje pluvial					
Energía –Eléctrica		X			La línea de Conducción Esta en la Zona
Teléfono					
Aeropuerto					
Puerto					
Mercado					
Rastro					
Internet					

**2.3 MACRO LOCALIZACION :**

El Proyecto esta ubicado en el Municipio de Jinotega, Departamento de Jinotega Ver anexo No 01

**2.4 MICRO LOCALIZACION :**

El Proyecto se ubica en costado Este de la ciudad de Jinotega Ver anexo No 02

### 3.1 TOPOGRAFÍA :

Los trabajos topográficos son de suma importancia para la adecuada ejecución del proyecto, ya que por medio de estos apreciamos las diferencias de nivel en el terreno y es de estos que nos apoyamos para el trazado tanto de las calles como obras de drenaje, en este caso los vados. En el presente trabajo se encuentran todos los aspectos relevantes para los que hicimos uso de la topografía, estos son

- Levantamiento Topográfico (Ver anexo No. 05)
- Calculo de volúmenes de corte y relleno (Ver anexo No. 06)
- Trazado de la calles (Ver plano No 3/5)
- Perfiles Longitudinales (Ver plano No.5/5)
- Perfiles Transversales (Ver Plano No 4/5)

### 3.2 ESTUDIOS DE SUELO.

#### Sondeos manuales

Sobre la base de los reportes de campo y los resultados de laboratorio realizados en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en la Facultad de Tecnología de la construcción (Laboratorio de Materiales y Suelos) se puede notar que los tipos de suelo encontrados en los tramos estudiados fueron los siguientes

En la primera calle se realizaron tres sondeos (Sm-1, Sm-2, Sm-3), (Ver plano No 5/5), los cuales fueron realizados a cada 75 metros

En el sondeo Sm-1 ubicado en la parte oeste de la primera calle, se tomó dos muestras, la primera a 45 centímetros de profundidad se halló un suelo tipo A-1-b(0), el cual consiste en arena gravosa o graduada que incluye finos. En la segunda muestra a 130 centímetros de profundidad se encontró suelo tipo A-7-6(3) el cual contiene Arcillas de alta compresibilidad y alto cambio de volumen, un suelo regular o pobre considerado para sub rasante

En el sondeo Sm-2 en la parte media de la primera calle ubicado, se realizaron dos muestras, la primera a 50 centímetros se encontró un suelo tipo A-1b(0) igual al primer sondeo, la segunda muestra realizada a 130 centímetros de profundidad se halló suelo tipo A-7-6(3) igual a la segunda muestra del primer sondeo

En el sondeo Sm-3 ubicado entre la intersección de la primera y quinta calle se realizaron dos muestras, la primera a 30 centímetros se encontró un suelo tipo A-2-4(0) que contiene arena y gravas con exceso de finos considerada de buena a excelente calidad para sub rasante. La segunda muestra realizada a 130

## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

centímetros de profundidad se encontró suelo tipo A-4(6) que son limos de baja compresibilidad, considerado como suelo pobre o regular para sub rasante

En la quinta calle se realizaron tres sondeos (Sm-7, Sm-14, Sm-15), se encontró los siguientes tipos de suelo

En el sondeo Sm-7 donde se tomaron dos muestras, la primera a 50 centímetros de profundidad se halló suelo tipo A-1-a(0) el cual contiene cantidades grandes de gravas o arena graduada incluyendo finos. En la segunda muestra hecha a 130 centímetros de profundidad se halló suelo tipo A-7-5(17) arcillas limosas de alta compresibilidad considerado suelo pobre o regular.

En el sondeo Sm-14 y Sm-15 se realizó una sola muestra a 130 centímetros se encontró suelo tipo A-7-5(17) igual que la segunda muestra del sondeo Sm-7

### 3.3 ESTUDIO DE TRANSITO :

No se realizó estudio de tránsito debido al costo de dicho estudio y a la poca afluencia vehicular, por ello no se tomo muy necesario, pero, si se tomo en cuenta un peso por eje igual al vehículo más pesado que transita la , que es un camión tipo – C2 , 12 6 – PT con peso máximo de 9000 libras

### 3.4 FUENTE DE MATERIALES.

Con el propósito de suministrar a la obra de un material adecuado de cimentación, se tomó una muestra del Banco de materiales conocido como “Villa Norte”, se ubica en el sector norte de la ciudad, específicamente en el costado oeste del colegio “Rubén Darío”, en la ciudad de Jinotega, departamento de Jinotega. Sus características se describen a continuación

Esta fuente está conformada por materiales de fragmento de piedra, grava, arena y pequeñas cantidades de fino, clasificado según la AASTHO del tipo A-1-a, su índice de grupo es cero. Su fracción fina es de baja compresibilidad y baja plasticidad, su CBR es de 91%. Su color es café amarillento. Dada sus características esta fuente es excelente como material de base y sub base

#### 4.1 DISEÑO DE ESPESORES DE ADOQUINADO:

Para la realización del diseño de espesores de pavimento se utilizo el método simplificado del CBR debido a la poca información del sitio

Método de diseño CBR (California Bearing Ratio Design)

Tipo de transito máximo: Medio

Carga máxima por rueda: 9000 LIBRAS

##### Espesores requeridos:

De acuerdo al tipo de suelo encontrado y según muestra tabla por el CBR de estos y características del transito considerando como carga máxima por rueda se define el espesor total requerido por los tramos de estudio, detallándose a continuación

TRAMO	Espesor total(cm)	Espesor de adoquín (Cm)	Espesor de arena (cm)	Espesor de base (cm)	Espesor de sub base (cm)
Del sondeo SM-1 al sondeo SM-3	50	10	5	10	30
Del sondeo SM-3 al SM-7 al SM-14 hasta el sondeo SM-15	50	10	5	10	30

Nota al utilizar adoquín como carpeta de rodamiento, el espesor de arena no se considera como parte estructural del adoquinado.

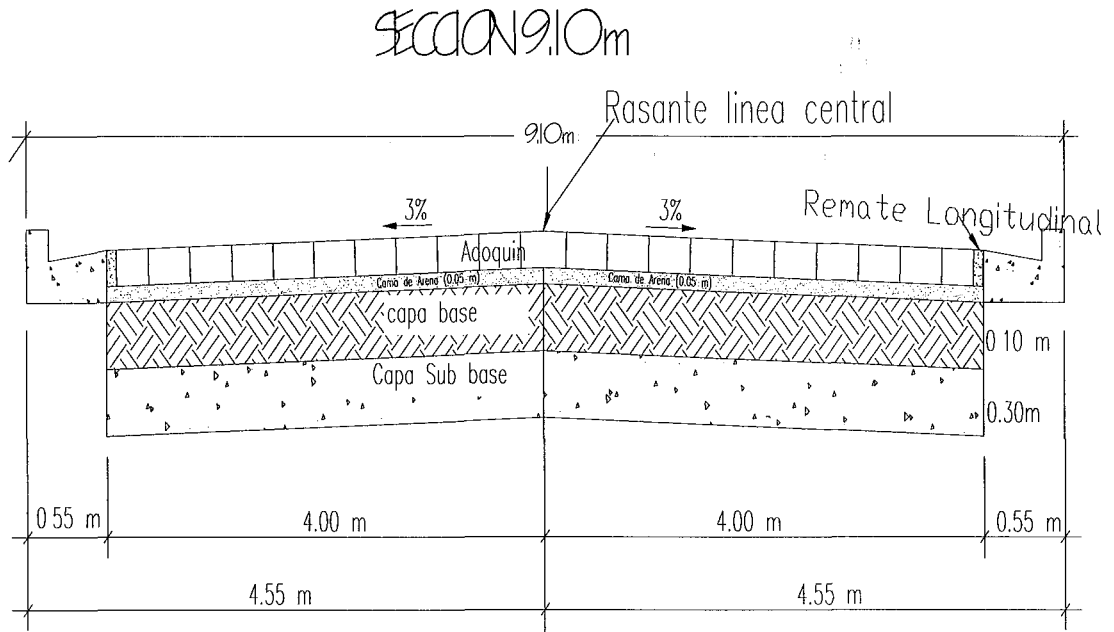
El espesor total requerido de pavimento se obtuvo por medio de la tabla del CBR, por medio del tipo de suelo predominante en los tramos estudiados

El espesor de la base dio un resultado menor al mínimo pero debido al aspecto constructivo tomamos el valor mínimo de 10cm para la base según la ASSHTO, para esto tomamos el material del Banco de "Villa Norte" Luego el resto del espesor corresponde a la sub-base 30cm para esto tomamos el material del banco de "La Pelota", el cual este material fue previamente revisado por el Laboratorio IDISA que muestra que es un suelo clasificado como A-2-4(0) con un promedio de CBR de 88 el cual es permitido colocar para la sub base de este diseño de adoquinado en le Barrio San Cristóbal



DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

A continuación se presenta diseño de adoquinado en la primera y quinta calle con su respectivo porcentaje de bombeo (3%), cunetas, espesores de la base y sub base.



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

ANCHO DE RODAMIENTO=8.00 m (1ray 5ta calle)

## V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Adoquinado de calles B° San Cristóbal

#### 1. Movilización y Desmovilización:

El Contratista dispondrá en sus costos los gastos en Movilización y Desmovilización del Equipo de Construcción requerido incluyendo Mezcladoras, Plantas eléctricas, etc.

#### 2. Limpieza inicial y final:

Corresponde a El Contratista la Limpieza Inicial y Final del Área del Proyecto..

Todos los objetos de la superficie y todos los árboles, troncos, raíces y fundaciones viejas de concreto, y cualquier obstrucción saliente, deberán ser quitados de los últimos 50 centímetros superficiales. El Contratista podrá dejar los troncos y objetos sólidos no perecederos, siempre que estos no sobresalgan más de 15 centímetros de la superficie del nivel de suelo natural y los mismos estén situados a más de tres metros de distancia del Proyecto, de calles, andenes, estacionamientos y plazas y de zonas de excavación o relleno con espesores mayores a 50 centímetros.

Los materiales de desecho que no puedan ser quemados, podrán ser retirados del área deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de éste, mediante permiso escrito del Supervisor y del Dueño de la propiedad en la que se depositarán dichos desperdicios.

En caso de que El Contratista no pueda quemar o retirar los desechos, en un tiempo razonable, del área del Proyecto y los mismos estorben para las subsecuentes operaciones de construcción, será responsabilidad de el trasladar dichos desperdicios a lugares provisionales donde no estorben las maniobras de construcción.

Los materiales que sean flamables como escombros de madera, bolsas, cajas de cartón vacías, etc., serán quemadas por El Contratista en el Botadero Municipal: en caso que no exista este, donde El Supervisor lo indique. Son partes de estos escombros las hierbas y arbustos que crecen en el invierno y el Contratista eliminará en la limpieza inicial.



## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

Todos los escombros no inflamables serán botados en el Botadero Municipal o donde El Supervisor lo indique, no así trozos de materiales de asbesto cemento el que será enterrado a una profundidad de 1 2 metros, quebrándolo previamente en trozos no mayores de 25 centímetros de diámetro. En caso que el nivel de aguas superficiales sea menor a 1 2 metros de profundidad, El Contratista los enterrará en un sitio donde el manto freático sea más profundo de 1 2 metros. Todos los escombros producidos por la ejecución de las Obras del Proyecto serán depositados en el Botadero Municipal o en el lugar que indique El Supervisor.

### **3. Trazado y Nivelación:**

Las líneas base, puntos topográficos de referencia, o los que el Contratista coloque, y los elementos de control necesarios para determinar la ubicación y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por El Supervisor.

Se hará el Trazo del eje central del Proyecto, el trazo de cunetas con un solo alineamiento horizontal y cunetas en curva, secciones típicas y secciones en general para el adoquinado, vados indicadas en los planos o de las secciones que se requieran y que sean exigidas por El Supervisor. El Contratista dispondrá el Equipo Topográfico necesario.

El Contratista trazará su trabajo partiendo de las líneas base 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 tome.

El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por El Supervisor.

El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas, tacos y otras marcas hasta cuando el Supervisor lo autorice para removerlas. En caso de negligencias de El Contratista o de sus empleados y que resultare en la destrucción de dichas referencias, antes de su remoción autorizada, El Contratista las reemplazará si así lo exigiere el Supervisor.

Los bancos de nivel y las otras referencias topográficas deberán ser cuidadosamente conservados por El Contratista hasta la aceptación final del trabajo, y si son destruidos o aterrados, su re-localización serán hechas por cuenta de El Contratista.

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

Cualquier trazado erróneo será corregido por El Contratista por su cuenta. Para evitar errores en el trazado de las obras, el Contratista colocará las suficientes niveletas sencillas, dobles, tacos, etc., en los lugares donde sea necesario, indicando cotas y estacionamientos, y tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el Supervisor.

En caso que el Contratista encuentre errores en el nivel del punto de referencia, lo indicará por escrito en el Libro de Bitácora antes de comenzar cualquier obra, El Supervisor contestará de la misma manera indicando el nivel correcto, en caso que El Contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrectos, correrá por cuenta de él la corrección de la obra.

Para el trazado de las obras El Contratista usará elementos de madera o metálicos, en el caso de utilizar madera, esta será de cuarterones de 2 x 2 y 0.5 metros de alto sin t con reglas de 1 x 3 debidamente cepillado el canto superior donde se referirá el nivel, de ser metálicas, estas deben garantizar un canto superior adecuado para referir el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuarterones de apoyo de la regla de nivel espaciados a 1.0 metro, para niveletas dobles serán tres cuarterones espaciados a 1.0 metro pero formando ángulo recto, la madera podrá ser de pino o madera blanca.

El Contratista comprobará las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio, de acuerdo con los documentos del contrato, niveletas, estacas de nivelación, tacos, etc., permanecerán en su posición hasta que el área de la construcción haya sido establecida permanentemente. El Contratista será responsable de proteger de daños todas las líneas, niveles y puntos de referencia y si se destruyen deberán ser reparados y repuestos por su cuenta, notificando a El Supervisor. Cuando el trazo este sustancialmente terminado solicitará si puede eliminarlos.

El Contratista para hacer el trazo y nivelación, antes tiene que ver las condiciones del terreno, en este aspecto tiene que cumplir con las condiciones siguientes, si fuera el caso:

El terreno será recibido por El Contratista en sus condiciones actuales y tomará en cuenta las recomendaciones suministradas por el Dueño sobre estudios de suelos, los cuales serán entregados al Contratista como parte de los Documentos Contractuales.

El Contratista será responsable por el cumplimiento de tales recomendaciones y por las Pruebas de Verificación que contratará por su cuenta con un laboratorio de Suelos aprobado por el Dueño y el Supervisor.

Es igualmente obligación de El Contratista notificar al Dueño por medio del Supervisor, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el terreno durante el proceso de la construcción, En el caso de que estos se presente, El Contratista podrá contratar los servicios de ingeniería de Suelos para realizar un estudio complementario al presentado por el Dueño, y será opción del Dueño contratar los servicios de este u otro ingeniero de Suelos para realizar el estudio complementario

El Contratista desviará y canalizará correctamente cualquier corriente de agua superficial o subterránea que pueda perjudicar los trabajos de movimiento de tierras y estructuración de **Tercería y de la Base** del Proyecto. Dicho trabajo se hará sin recargo para el Dueño

#### **4. Movimiento de Tierras:**

Antes de iniciar el movimiento de tierras es obligación de El Contratista contratar un Laboratorio de Suelos, aceptado por el Dueño, y comprobar con CBR la capacidad de soporte del macadán, la granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, peso volumétrico, la humedad óptima con la cual podrá trabajar y compactar el Suelo, etc. Los Costos de estos ensayos deberán quedar incluidos en la Oferta de El Contratista. Cualquier incremento o decremento en los costos de ejecución producidos por cambios en el diseño original será comunicado en Bitácora a El Dueño, el cual autorizará el inicio una vez se hayan definido y establecido en Bitácora los cambios en los costos de ejecución. En el caso de cambios, los suelos tratados deberán ser resistentes a los cambios de temperatura, humedad, desintegración por abrasión producida por el tránsito, y con la capacidad de soporte requerida

Es obligación de El Contratista revisar y analizar los planos con la Estratigrafía existente que le será entregados antes de presentar su oferta, en los que se establecen los espesores existentes en el Proyecto. El Contratista, además de verificar los espesores en el sitio, deberá realizar todos los sondeos que se consideren necesarios para garantizar que el corte de macadán sea conforme al diseño y no se produzca contaminaciones al suelo a trabajar. Este trabajo es fundamental para instaurar un pavimento con calidad que cumpla con su periodo de diseño

Después de escarificar, conformar y compactar la Terracería, el material será colocado y tendido en todo en ancho del rodamiento, que incluye las cunetas, y será procesado, con moto niveladora, de manera que el sobre- tamaño mayor a 2" sea eliminado y los materiales gruesos se combinen con los finos de forma homogénea. Durante el proceso el laboratorio de Suelos contratado por El Contratista debe controlar la humedad de material hasta obtener la humedad óptima de diseño.

## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

La compactación deberá comenzar por los bordes para comprimir firmemente el material luego avanzar gradualmente hacia el centro redistribuyéndolo para proporcionar una capa pareja debidamente compactada

El trabajo se hará por estratos no mayores a 0.1 mts, de espesor que deben presentar una estructura bien ligada y densa

El Supervisor indicará los sitios en los que el laboratorio hará las pruebas de compactación en la Tercería y en la base. El Supervisor podrá orientar como mínimo para cada cuadra del proyecto dos pruebas para la Tercería y tres pruebas para la base. En dependencia de los resultados El Supervisor aceptará o rechazará el trabajo. En el caso de no aceptación El Contratista deberá, asumiendo los costos, remover los estratos conformados y volver a realizar el trabajo hasta cumplir con los requerimientos exigidos.

Este trabajo deberá garantizar una rasante bien definida y conforme a los niveles de diseño, compactada, y con el 3% de bombeo a ambos lados del eje central. Son actividades complementarias la extracción del sobre-tamaño, raíces y cuerpos no admisibles, la aplicación de agua por aspersión, la compactación, la nivelación, extracción de materiales sobrantes y la limpieza.

### **Cortes, Rellenos y Compactación:**

El Contratista tiene la obligación de examinar los planos y estudios de suelo (y geológicos si los hubieran), efectuado en el sitio de la obra y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

También se considera como corte la eliminación del material arcilloso que se encuentre en el sitio de la construcción en un espacio de 1.5 metros perimetrales alrededor del Proyecto. Este material será botado en el lugar que indique El Supervisor.

El Contratista debe completar en sus costos la restauración de las tuberías de agua potable u otros sistemas que resulten dañados por los trabajos de excavación.

Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, y en estas especificaciones, se procederá al relleno con el material del sitio y su humedad óptima, en la que se compactará con equipo.

La compactación y vibro-compactación en la base debe realizarse para obtener el 95 % PROCTOR MODIFICADO, como mínimo, efectuándose de la siguiente manera:

## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

Se hará en capas de hasta 10 centímetros dando no menos de 7 pasadas con la compactadora, o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de garantizar la Humedad Optima de diseño al suelo utilizado. El equipo a utilizar por el Contratista no tiene ninguna restricción siempre y cuando cumpla con la compactación requerida del 95 % Proctor Modificado. De no obtenerse la compactación especificada el supervisor ordenará que se procese y se trate de nuevo toda la capa hasta lograr la densidad mínima exigida.

El Supervisor indicará las pruebas de compactación que sean necesarias y en los lugares que estime conveniente, tanto en la Tercería como en la Base, el máximo de pruebas será a criterio de El Supervisor. Los costos corren por cuenta de El Contratista.

Se elaborará el programa de realización de pruebas de compactación para evitar atrasos en su ejecución y en la obtención de los resultados. De ser necesario material se permitirá rellenar con material de banco que sea aprobado por El Supervisor.

El Contratista será responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparará por su cuenta cualquier porción que presente falla por cualquier causa, incluyendo descuido o negligencia de su parte.

### **5. Acarreo de Materiales:**

Este artículo se refiere al acarreo del material selecto a utilizar el cual consiste básicamente en el suelo del sitio del proyecto. El Contratista debe prever el posible acarreo de material selecto, proveniente de los bancos que indique el dueño o El Supervisor, para completar el espesor del pavimento.

El Contratista acarreará el material selecto del proyecto por cuenta y riesgo de él, en las cantidades requeridas, teniendo en cuenta el abudamiento del material.

### **6. Botar tierra sobrante de excavación:**

La tierra remanente que queda o sobra en el proyecto debe ser botada por El Contratista con la finalidad de dejar limpio el sitio del proyecto. No se permitirá a El Contratista esparcir el material sobrante en las cercanías del proyecto a menos que El Supervisor lo decida para rellenar cárcavas, zanjas y grietas naturales en el terreno circundante.

Esta tierra deberá botarse en los sitios indicados por El Supervisor sin afectar a terceras personas.

## **7. Cunetas y bordillos:**

### **Cunetas.**

Serán las indicadas en los planos, de 0.55m x 0.3m m, ubicada conforme las secciones típicas, construidas con concreto de 3000 P S I y con acabado integral arenillado, el concreto será construido con Arena Motastepe, Piedrín  $\frac{3}{4}$  "y Cemento Pórtland, será vibrado para evitar ratoneras

En los sitios a los que haya que unirse a cunetas existentes, estas se cortarán en ángulos de 45° para hacer reposar el concreto nuevo en el existente

Las cunetas serán curadas tres veces al día durante por lo menos 7 días consecutivos, y posteriormente por lo menos 2 veces al día. El Supervisor podrá ordenar, garantizar un mejor curado disponiendo plástico negro sobre la estructura. Se tomarán muestras de concreto para ensayos de resistencia a compresión en cada 50 metros lineales de cunetas. El Supervisor podrá orientar otras tomas de muestra cuando lo considere necesario.

El eje central de las calles será trazado conforme se indique en los planos, las secciones típicas indican los ejes de las cunetas.

## **8. Vigas de remate:**

### **Viga longitudinal de concreto:**

Considerando que el confinamiento del adoquinado es esencial para su funcionamiento se construirán bordillos laterales entre los adoquines y el caite de las cunetas con concreto de 2500 P S I con una sección de 0.15 x 0.15 m. El Supervisor indicará el momento de su construcción.

### **Vigas transversales:**

Se construirán vigas transversales de 0.15 x 0.35 m en los sitios indicados en los planos con concreto de 2500 P S I. El supervisor indicará el momento de su construcción.

## **9. Adoquinado:**

Se construirá la superficie de rodamiento con adoquines tipo tráfico de 3000 P S I a los 28 días colocados sobre un colchón de arena de río de 5 centímetros de espesor.

La arena debe estar libre de piedras, raíces, pedazos de madera, tierra, ripios, lodos, hojas, papel etc. El Supervisor no aceptará un espesor mayor en el colchón de arena. Para garantizar este espesor, El Contratista debe chequear por los medios que estime conveniente que la rasante y su bombeo a quedado uniforme, de no ser así deberá conformar de nuevo la rasante hasta garantizar que no se presente exceso en el espesor de arena.

## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

El adoquín no deberá presentar en su superficie fracturas, cascaduras ni cavidades ni tener materiales extraños tales como piedras trozos de madera o vidrios embebidos en su masa, las aristas deben ser perfectas, las superficies no deberán ser extremadamente rugosas características que demuestran una mala granulometría en su construcción. El tamaño máximo del agregado a utilizar en su construcción es de 19 mm. El tamaño de los adoquines será uniforme para evitar juntas muy anchas y adoquines pegados.

Por cada envío de adoquines a la obra El Contratista presentará un certificado de control de calidad de la fábrica y un certificado de un laboratorio de materiales que demuestre que la resistencia de los adoquines cumple con la fatiga especificada. Por su parte, el supervisor seleccionará 5 adoquines por cada 10,000 para comprobar su resistencia, los costos de estos ensayos son por cuenta de El Contratista.

Con las especificaciones comprobadas se colocarán los adoquines sobre la cama de arena con sus lados más largo perpendicularmente al eje de la calle, la separación o junta entre adoquines será de 5 mm. No se aceptarán adoquines con juntas mayores o menores, y menos adoquines que queden pegados. El Contratista tomará las provisiones necesarias para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

Una vez establecido el tramo de adoquinado se procederá a su compactación por medio de rodillo vibro-compactador que asiente los adoquines y conforme a la superficie evitando topes o adoquines por encima y por debajo del nivel de la rasante. El Supervisor hará la revisión del adoquinado ordenando las correcciones necesarias. A continuación se procederá a encalichar con arena de río garantizando que todas las juntas queden llenas, después El Contratista podrá volver a pasar el rodillo vibro-compactador para dejar concluido el rodamiento.

Todo adoquín que resulte fracturado será retirado y cambiado por El Contratista. La superficie adoquinada una vez terminado tendrá un bombeo del 3 %. En este momento El Supervisor autoriza la construcción de los bordillos longitudinales y de las vigas transversales.

### **10. Obras de drenaje:**

#### **Vados de concreto reforzado:**

Se construirán 44.51 de metros lineales de vado de concreto reforzado en la intersección indicada por el dueño y El Supervisor. El acero será de 3/8 estructurado en parrillas de 0.15 m en ambas direcciones. La parrilla se debe colocar sobre separadores de concreto de 3000 P S I los cuales tendrán una altura de 3" y 2" de ancho (Ver Anexo). El concreto será de 3000 P S I y se fundirá después de colocada la parrilla sobre los separadores, estos serán colocados a cada metro a lo largo del vado.

## DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

El curado será tres veces diarios durante 10 días consecutivos. El tránsito no podrá ser abierto sino hasta los 28 días por lo cual El Contratista deberá incluir en sus costos los trabajos de desvío del tráfico vehicular y de su posterior restauración. En el caso de no poder construir este desvío, El Contratista deberá proponer al Supervisor una alternativa de solución que permita el tráfico sin poner en riesgo la seguridad del vado de manera que no sea sometido a cargas antes de su período de endurecimiento.

### **11. Señal Informativa estándar:**

Se colocaran las señales verticales y horizontales estándar en los sitios indicado por el dueño y el supervisor. Las señales son las aprobadas y utilizadas por el MTI en calles caminos y carreteras.

### **12. Materiales de construcción**

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A-615 Grado 40 con un límite de fluencia  $f_y = 40000$  P S I

El acero 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. Ninguna barra parcialmente ahogada en concreto, se doblarán en el campo. Las barras en paquete estarán atadas fuertemente entre sí formando una unidad.

El Contratista tiene la obligación de poner varillas de refuerzo con el diámetro indicado en los planos y en estas especificaciones, en caso que el Contratista ponga una varilla de refuerzo menor diámetro tiene que demoler los elementos donde haya habido ésta falla por cuenta y riesgo de él mismo. La Obra debe quedar terminada como está indicado en los planos y en estas especificaciones.

Salvo indicación especial en los planos, las barras quedarán separadas de la superficie del hormigón por lo menos 2.50 centímetros. La separación entre barras paralelas será como mínimo igual al diámetro o 1/3 del diámetro del mayor agregado grueso usado en dicho elemento.

### **Formaletas**

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto sin movimientos locales superiores a la milésima (0.001). Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada. Las juntas de la formaleta no dejarán rendijas no mayor de 3 milímetros para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar en huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el llenado se comprima y deforme la formaleta.



DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

El Contratista tiene la libertad de usar cualquier tipo de formaleta teniendo cuidado de cumplir con los requisitos establecidos en estas Especificaciones

El descimbrado y el desencofrado deberán hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura. Durante la actividad de descimbrado y desencofre se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto. El tiempo de descimbrado y desencofre será de 72 horas para todos los elementos

Para mejor trabajabilidad de las formaletas y para evitar descascaramientos de la superficie de concreto colado, se usará en ellas una película de aceite quemado en el encofrado

Para cualquier tipo de material usado para formaleta, el área en contacto con el concreto tiene que ser lista sin protuberancias, en caso de ser madera debe ser sin rajaduras que permitan desperdiciar el concreto a la hora de la colada

**Concreto:**

Los elementos han sido diseñados para hormigón que tengan la siguiente fatiga de ruptura mínima

Para Vado 3000 P S I de compresión a los 28 días de colado en la obra, proporción 1,2 3

Para Cunetas 3000 P S I de compresión a los 28 días de colado en la Obra, proporción 1 2 3

La mezcla deberá hacerse en una mezcladora mecánica con no menos de 1 ½ 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 periodo máximo de 30 minutos después de la introducción del agua para la mezcla del cemento con los áridos

El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio final de colocación empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el suministro del concreto al sitio de colocación sin segregación y sin interrupciones que den lugar a pérdida de plasticidad entre colocados sucesivos y disminuyan la calidad de la trabazón entre colocados

El colocado debe efectuarse a tal velocidad que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de la formaleta y entre los espacios de varillas

Una vez iniciado el colado, este deberá efectuarse en una operación continua hasta que termine la llena del elemento

El concreto que se haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños, no se usará en el proyecto

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

Durante la colocación, todo concreto en estado blando deberá compactarse preferentemente con vibrador para que pueda acomodarse enteramente alrededor del refuerzo y de las instalaciones ahogadas.

Se permite hacer el apisonado con barras de espátula, insistiendo en cada punto lo necesario para que el concreto macice todos los huecos

Se cuidará de mantener continuamente húmeda, y arriba de los 10 grados centígrados, la superficie del concreto mojándolo durante 15 días cuatro veces al día. En el caso que el Contratista no cumpla con esta especificación, El supervisor podrá suspender la ejecución de toda obra que implique llenas de concreto, hasta que se verifique que El Contratista cumple con el curado exigido del concreto

Cuando se haga una junta, la superficie de concreto debe limpiarse completamente y removerse toda la nata y el agua estancada. Las juntas de colado vertical también deberán humedecerse completamente y cubrirse con una lechada de cemento limpio, inmediatamente antes de colocarse el concreto nuevo

Ninguna carga deberá apoyarse sobre alguna parte del elemento en construcción. En ningún momento se permitirá cargar la estructura con almacenamiento de materiales, equipos de construcción o cualquier otro tipo de sobrecarga. Se evitarán causas extremas (sobrecargas, vibraciones, etc) que puedan provocar fisuras en el concreto

El descimbrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura. El concreto que se descimbre debe ser suficientemente resistente para no sufrir daños posteriores. Durante la actividad de descimbrar se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto

En caso de que El Supervisor encuentre partes de la estructura con defectos o que no permitan la resistencia que se requiere, el Contratista demolerá la obra y la construirá de nuevo por su cuenta

El agua será potable, libre de sustancias aceitosas, alcalinas, salinas (sulfatos) y de materia orgánica

La arena será Arena Motastepe, limpia y libre de materia vegetal, sales, alcalinos orgánicos, mica, detritos

La piedra triturada será de ¾" PROINCO y estará limpia. No se aceptará otro tamaño a menos que el Laboratorio de Materiales haga el diseño de la mezcla y el Supervisor la autorice. Los costos del diseño serán por cuenta de El Contratista

El Cemento será PÓRTLAND Standard que cumple con la especificación C-150 ASTM. Debe llegar al sitio en sus envases originales y enteros. Será almacenado en bodega techada y cerrada que permita poca humedad, y será apilado sobre

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

tarimas de madera a 15cm del suelo Todo cemento dañado o endurecido será rechazado

**Materiales de préstamo:**

En caso de ser necesario, se harán rellenos con material de préstamo aprobado por el Supervisor, el material deberá estar libre de materia vegetal u orgánica, arcilla, desperdicios, pedazos de madera, etc Con la autorización del Supervisor podrá utilizarse material producto de las excavaciones y que reúna los requisitos referidos

Los rellenos se harán hasta los niveles y en las áreas que los requieran, el fondo de todo relleno debe quedar a nivel y libre de material suelto. Deberán mantenerse libres de agua en todo momento Se hará en capas de 0 10m, controlando su humedad y garantizando un mínimo de 96% Proctor Modificado de Compactación

**DISEÑO DE ADOQUINADO DE 419.95 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.**

Id	Nombre de tarea	Duracion	Comienzo	Fin	noviembre				diciembre				enero					
					31/10	07/11	14/11	21/11	28/11	05/12	12/12	19/12	26/12	02/01	09/01	16/01		
1	<b>ADOQUINADO SAN CRISTOBAL</b>	37 días	jue 17/11/05	lun 09/01/06														
2	Preliminares	6 días	jue 17/11/05	vie 25/11/05														
3	Limpieza Inicial	3 días	jue 17/11/05	mar 22/11/05														
4	Trazo y Nivelacion	3 días	mar 22/11/05	vie 25/11/05														
5	<b>Movimiento de Tierra</b>	17 días	vie 25/11/05	mar 20/12/05														
6	Movilizacion de Equipos	1 día	vie 25/11/05	lun 28/11/05														
7	Corte de Matenal	7 días	lun 28/11/05	mié 07/12/05														
8	Conformacion	1 día	mié 07/12/05	jue 08/12/05														
9	Relleno	8 días	jue 08/12/05	mar 20/12/05														
10	Compactacion	3 días	jue 08/12/05	mar 13/12/05														
11	<b>Estructuras de concreto</b>	17 días	mar 13/12/05	jue 05/01/06														
12	Adoquinado	4 días	mar 20/12/05	lun 26/12/05														
13	Vigas Longitudinal y Transver	3 días	mar 13/12/05	vie 16/12/05														
14	Cunetas	8 días	lun 26/12/05	jue 05/01/06														
15	Vados	4 días	vie 16/12/05	jue 22/12/05														
16	<b>Limpieza Final</b>	2 días	jue 05/01/06	lun 09/01/06														
17	Limpieza Final	2 días	jue 05/01/06	lun 09/01/06														

Proyecto: Adoquinado Bo. San Cristob  
 Fecha: mié 30/11/05

Tarea		Tarea resumida		Tareas externas	
Tarea crítica		Tarea crítica resumida		Resumen del proyecto	
Progreso		Hito resumido		Agrupar por sintesis	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Division			

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 419.95 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.

### 5.2 PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto: Adoquinado de calles del B° San Cristóbal

Etapa	Descripción	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Materiales (C\$)	Mano de Obra(C\$)	Transporte (C\$)	Maquinaria (C\$)	Costo total (C\$)
<b>10</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
	<b>01 LIMPIEZA INICIAL</b>	M <sup>2</sup>	3,359.60			10,078.80			
	LIMPIEZA INICIAL	M <sup>2</sup>	3,359.60	3.00		10,078.80			10,078.80
	<b>02 TRAZO Y NIVELACION</b>	M <sup>2</sup>				144,520.93			
	TRAZO Y NIVELACION PARA ADOQUINADO	M <sup>2</sup>	3,359.60	2.06	134,384.00	6,920.78			141,304.78
	TRAZADO Y NIVELACIÓN PARA CUNETAS	ML	839.90	2.71	607.00	2,276.13			2,883.13
	TRAZO Y NIVELACIÓN DE VADO	ML	44.51	2.00	244.00	89.02			333.02
<b>020</b>	<b>MOVILIZACION</b>								
	<b>01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO</b>	GLB	1.00				12,300.00		
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	12300.00			12,300.00		12,300.00
<b>030</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
	<b>01 CORTE DE TERRENO</b>	M <sup>3</sup>	3,237.31				147,744.00		
	CORTE DE TIERRA CON TRACTOR D-6	M <sup>3</sup>	3,237.31	1026.00	45,144.00				45,144.00
	CARGADORA FRONTAL 950 -F	M3	3,237.31	1026.00	49,248.00				49,248.00
	CAMION VOLQUETE KRAZ 8M3	M3	3,237.31	1026.00	53,352.00				53,352.00
	<b>02 ACARREO DE MATERIAL SOBRANTE Y RELLENO DE TRAMOS</b>	M3	1,230.65				160,056.00		
	EXCAVADORA D-6	M3	1,230.65	1026.00	61,560.00				61,560.00
	CARGADORA FRONTAL 950F	M3	1,230.65	1026.00	28,728.00				28,728.00
	VOLQUETE EBRO P-135	M3	1,230.65	1026.00	28,728.00				28,728.00
	BULDOZER DE ORUGA D-6	M3	1,230.65	1026.00	41,040.00				41,040.00
	<b>02 CONFORMACIÓN</b>	M <sup>2</sup>	3,359.60				4,788.00		
	CONFORMACIÓN	M <sup>2</sup>	3,359.60	1197.00	4,788.00				4,788.00
	<b>03 COMPACTACION PARA ADOQUINADO</b>	M <sup>3</sup>	1,155.81				17,100.00		
	COMPACTACION PARA ADOQUINADO	M <sup>3</sup>	1,155.81	855.00	6,840.00				6,840.00
	PIPA DE AGUA	DIAS	2.50	513.00	10,260.00				10,260.00
	<b>04 PRUEBAS DE COMPACTACION</b>	C/U						16,248.00	
	PRUEBAS DE COMPACTACIÓN EN CAPA BASE (3 X CALLE)	C/U	6	200	1200			15,048.00	16,248.00
<b>040</b>	<b>CARPETA DE RODAMIENTO</b>								
	<b>01 ADOQUINADO</b>	M <sup>2</sup>	67,192.00			658,142.40			
	ADOQUINADO DE 3000 PSI	C/U	67,192.00	9.00	604,728.00				604,728.00
	CAMA DE ARENA	M3	205.44	260.00	53,414.40				53,414.40

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 419.95 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.

### 5.2 PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto: Adoquinado de calles del B° San Cristóbal

Etapa	Descripción	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Materiales (C\$)	Mano de Obra(C\$)	Transporte (C\$)	Maquinaria (C\$)	Costo total (C\$)
<b>050</b>									
	<b>CUNETAS Y BORDILLOS</b>								
	<b>01 CUNETA DE CAITE DE CONCRETO</b>	ML	839.90		153,179.08				
	CUNETA DE CAITE 55 X 30 CM DE CONC. DE 3000 PSI	ML	839.90	2.71	150,902.95	2,276.13			153,179.08
	<b>02 VIGA DE REMATE PARA ADOQUINES</b>				3,025.70			39,319.30	
	VIGA DE REMATE TRANSVERSAL 15 X 35 CMS CONC. 2,500 PSI PARA ADOQUIN	M3	1.68	250.00	2,605.70	420.00	8,080.70		3,025.70
	<b>03 VIGA LONGITUDINAL DE CONCRETO</b>					5,055.00			
	VIGA DE REMATE PARA ADOQUINES 15 X 15 CMS	M3	20.22	250.00	31,238.60	5,055.00			36,293.60
	<b>Obras de Drenaje</b>				19,317.72				
	<b>01 VADO DE CONCRETO</b>	ML	44.51			16,317.72			
	VADO CONCRETO DE 3,000 PSI B = 1.2 M, T = 0,25 M, REF. # 3 @ 0,15 M A/D	ML	44.51	2.00	16,228.70	89.02			16,317.72
	<b>02 REPARACION DE CONEXIONES DOMICILIARES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	C/U				450.00			
<b>060</b>	RESTAURAR CONEXIONES DOMICILIARES	C/U	15.00	30.00	450.00				450.00
	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL</b>	C/U	12.00			1,000.00			
	<b>01 SEÑALES DE INFORMACION</b>	C/U	4.00						
	SEÑAL INFORMATIVA (RÓTULO DE MADERA Y PINTURA CON COLORES DE TRÁNSITO)	C/U	4.00	250.00	1,000.00				1,000.00
	<b>02 SEÑALES DE PREVENCION</b>	C/U	8.00			2,000.00			
<b>070</b>	SEÑAL PREVENTIVA (RÓTULO DE MADERA Y PINTURA CON COLORES DE TRÁNSITO)	C/U	8.00	250.00	2,000.00				2,000.00
	<b>LIMPIEZA Y ENTREGA</b>								
	<b>01 LIMPIEZA FINAL</b>	M <sup>2</sup>	3,359.60			6,719.20			
	LIMPIEZA FINAL	M <sup>2</sup>	3,359.60	2.00		6,719.20			6,719.20
<b>COSTO TOTAL DE EJECUCIÓN (EN CÓRDOBAS)</b>					1,512,500.39	840,834.05	12,300.00	0.00	1,389,963.42
<b>IMPREVISTOS (3%)</b>									41,698.90
<b>UTILIDADES (8%)</b>									111,197.07
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO EN CÓRDOBAS</b>									1,542,859.40
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO EN DÓLARES</b>									90,225.70

( TASA OFICIAL DE CAMBIO AL 06/NOV/05 DE C\$ 17.10 X US \$ 1,00

**DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA**

**HISTOGRAMA DE EVALUCACIÓN DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.**

**NOMBRE DEL PROYECTO :** DISEÑO DE 419.95 ML DE ADOQUINADO EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

VARIABLES	PARA USO DEL FORMULADOR							PARA USO DEL EVALUADOR.						
	NA	E	P	E	P	E	P	NA	E	P	E	P	E	P
	0	1	3	2	2	3	1	0	1	3	2	2	3	1
ORIENTACIÓN	X													
REGIMEN DE VIENTO	X													
PRECIPITACIÓN	X													
RUIDOS	X													
CALIDAD DEL AIRE	X													
SISMICIDAD	X													
EROSIÓN				X										
USOS DE SUELO	X													
FORMACIÓN GEOLÓGICA	X													
DESPLAZAMIENTOS						X								
VULCANISMO						X								
RANGOS DE PENDIENTES						X								
CALIDAD DEL SUELO		X												
SUELOS AGRICOLAS	X													
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL				X										
HÍDROGEOLOGÍA				X										
MAR Y LAGOS	X													
AREAS PROTEGIDAS O DE ALTA SENSIBILIDAD						X								
CALADO Y FONDO	X													
ESPECIES NATIVAS	X													
SEDIMENTACIÓN		X												
RADIO DE COBERTURA	X													
ACCESIBILIDAD	X													
CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS				X										
ACCESO A LOS SERVICIOS	X													
DESECHOS SÓLIDOS	X													
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	X													
PELIGRO DE INCENDIOS	X													
INCOMPATIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURA	X													
FUENTES DE CONTAMINACIÓN	X													
CONFLICTOS TERRITORIALES						X								
MARCO LEGAL						X								
SEGURIDAD CIUDADANA	X													
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	X													
PLAN DE INVERSIÓN MUNICIPAL Y SOSTENIBILIDAD	X													
<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>SUMA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>SUMA</b>									
<b>ESCALA*PESO*FRECUENCIA (E*P*F)</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>18</b>										
<b>PESO*FRECUENCIA (P*F)</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>										
<b>VALOR TOTAL (E*P*F/P*F)</b>	<b>2</b>													
<b>RANGOS</b>	<b>1 -1.5</b>	<b>1.6-2</b>	<b>2.1-2.5</b>	<b>&gt;2.5</b>										

DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

En base a los resultados obtenidos se puede afirmar que el Proyecto presenta ciertos riesgos; pero no de tanta gravedad como para impedir la ejecución del proyecto por lo que el Proyecto es viable, las variables con mayor problema son:

La Erosión, La calidad del suelo, Hidrología Superficial y Sedimentación.

**CALIDAD AMBIENTAL SIN PROYECTO.**

Causa	Efecto	CRITERIOS					Promedio
		Intensidad	Superficie	Recuperación	Duración	Población Afectada	
Alta Circulación Vehicular	Riesgo Contaminación De aire	3	3	3	1	2	2-4
Alta Circulación Vehicular	Riesgo Contaminación Por ruido	3	3	3	3	2	2.8
Lluvias Fuertes	Erosión y Sedimentación Del suelo	2	2	2	1	2	1.8
						Valor Promedio	2.33

Estado del Proyecto	Acciones impactantes	EFEECTO	Factor Ambiental Afectado.
Construcción del Adoquinado	Movimiento de Tierra	Emisión de gases y partículas	AIRE
		Emisión de ruidos	SUELO
		Compactación del suelo	



DISEÑO DE ADOQUINADO DE 420 ML EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL, EN EL  
DEPARTAMENTO DE JINOTEGA

Acciones del proyecto	EFECTOS	CRITERIOS					
		Intensidad	Superficie	Recuperación	Duración	Población Afectada	Promedio
Movimiento de tierra	Emisión de gases y partículas	2	2	3	3	2	2.4
	Emisión de ruidos	2	2	3	3	2	2.4
	Compactación del suelo	2	3	3	3	3	2.8
						Valor promedio	2.53

En base a los resultados de la evaluación se puede decir que el proyecto no afecta negativamente el medio ambiente, por el contrario viene a mejorar algunos de las variables evaluadas anteriormente tales como erosión y sedimentación.

## VIII . CONCLUSIONES.

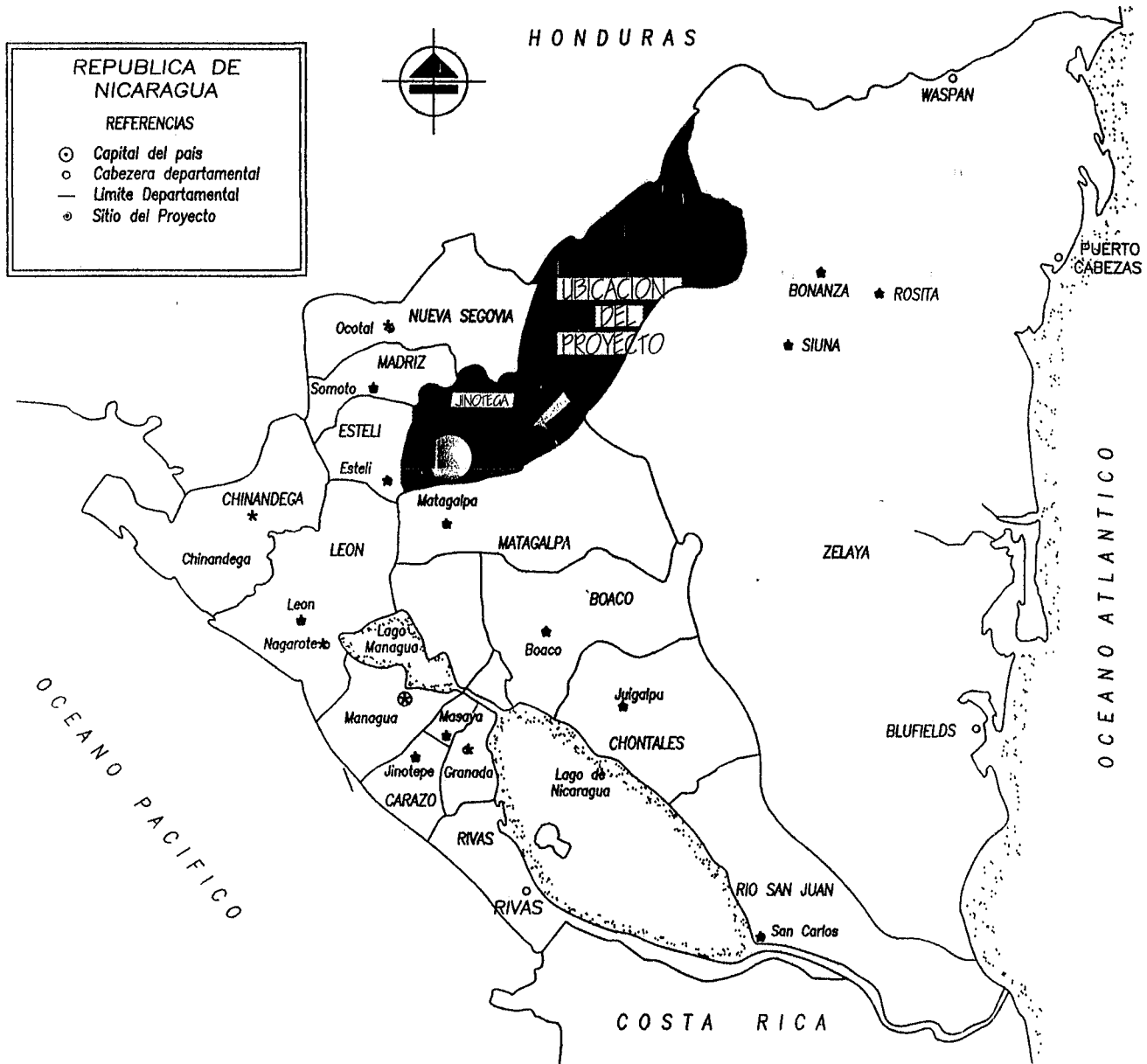
1. En base al estudio realizado por el laboratorio de suelos optamos por dejar un solo espesor de base y sub-base ya que el suelo predominante en el sitio es de muy mala calidad (A-7), por lo que deberá ser reemplazado.
2. Para el diseño de los espesores de la base, sub-base y carpeta de rodamiento se hizo uso del método simplificado del CBR que toma en consideración el tipo de suelo existente y la carga máxima por rueda del vehículo que transita en la zona.
3. Se utilizaron dos bancos de materiales: La Pelota y Villa Norte, para la base y sub-base respectivamente debido a las características que éstas poseen. El banco La Pelota presenta mayor contenido de finos evitando así la contaminación del mismo por el tipo de suelo que queda como subrazante.
4. Según los resultados obtenidos en la evaluación de estudio ambiental podemos decir que el sitio presenta algunos factores que dificultan la ejecución del proyecto, pero no son de gran relevancia como para impedir la realización de este, además de esto la ejecución del proyecto viene a mejorar las condiciones del sector.
5. Se pretende que al llevarse a cabo el adoquinado de este tramo se de solución a los factores mencionados en este documento, de tal manera que contribuya al mejoramiento del acceso de este sector.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Utilizar los materiales de base y sub-base según se ha designado. Para la base: material del banco Villa Norte y sub-base: material del banco La Pelota.
2. Se debe compactar el material de relleno a 95% proctor modificado como mínimo y en capas no mayores de 20 cm, la sub-base 2 capas de 15 cm y la base 1 capa de 10 cm según lo indican las especificaciones.
3. Controlar el bombeo de la calle que debe ser del 3 % tal como mandan los planos y las especificaciones técnicas.
4. Es necesario antes de colocar la capa sub-base escarificar 10 cm del suelo de subrazante y este debe conformarse y compactarse al 95% proctor estándar como mínimo.
5. La compactación deberá empezar por los bordes para comprimir firmemente el material, luego avanzar gradualmente hacia el centro, redistribuyéndolo para proporcionar una capa pareja debidamente compactada.
6. El concreto en las cunetas deberá ser vibrado para evitar ratoneras y curar la cunetas 3 veces al día durante 7 días mínimo.
7. El adoquín no deberá presentar en la superficie fracturas, cascaduras ni cavidades ni tener materiales extraños tales como: piedras, trozos de madera o vidrios. Las superficies no deberán ser extremadamente rugosas, las aristas deben ser perfectas.
8. El tamaño de los adoquines debe ser uniforme, para evitar juntas muy anchas o adoquines pegados.
9. Se deberán seleccionar 5 adoquines por cada 10,000 para comprobar su resistencia.
10. El agua utilizada para el concreto en vigas y vados deberá ser potable, libre de sustancias aceitosas, alcalinas, salinas y materia orgánica.
11. El contratista trazará su trabajo partiendo de puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indiadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome.
12. El contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas, tacos y otras marcas hasta cuando el supervisor lo autorice. De no cumplirse la compactación especificada el supervisor ordenará que se procese y se trate de nuevo toda la capa hasta lograr la densidad mínima exigida.

**ANEXOS.**

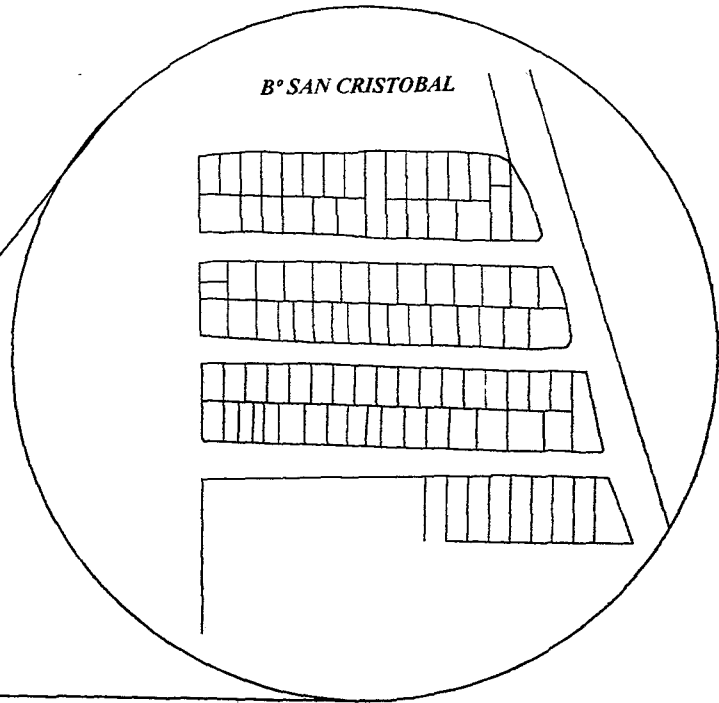
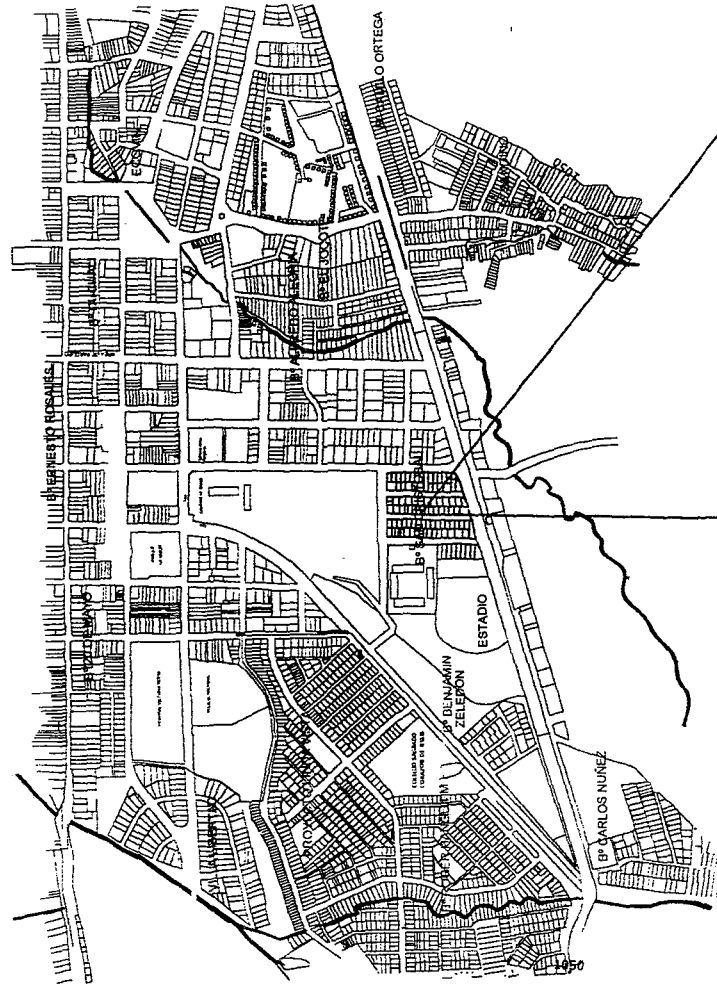
# Adoquinado de Barrio San Cristobal, Jinoteга.



ANEXO No.01

*Macro Localizacion*

# Adoquinado del Barrio San Cristobal, Jinotega.

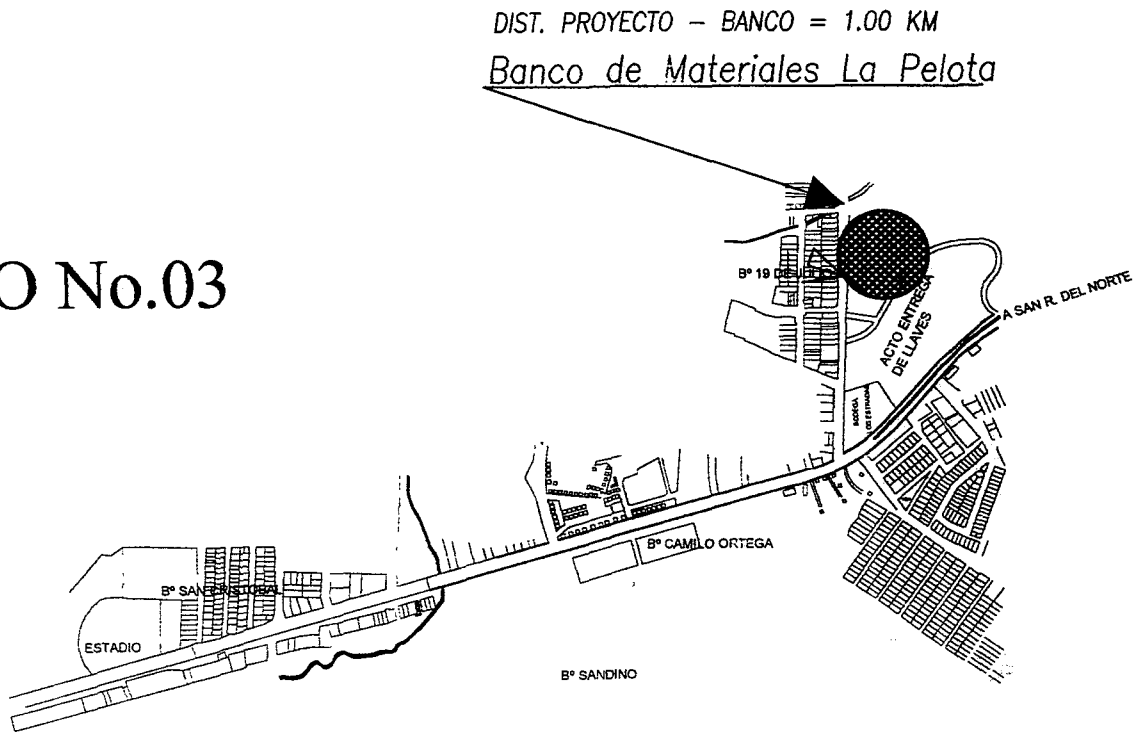


ANEXO No.02

*Micro Localizacion*

# Adoquinado de Barrio San Cristobal, Jinotega.

ANEXO No.03



Planta de Banco La Pelota.

## ANEXO No.05

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LAS CALLES DEL BARRIO  
SAN CRISTOBAL, JINOTEGA.**

**SECCIONES DE CALLES DEL BARRIO SAN CRISTOBAL EN MUNICIPIO DE JINOTEGA**

	SECCION	LONGITUD MTS	ELEV. IZQ	ELEV. CENTRAL	ELEV. DERECHA
	1	6.48	90.22	90.34	90.22
	2	11.25	90.93	91.05	90.79
<b>1RA CALLE</b>	3	8.00	91.41	91.08	91.42
	4	8.00	90.21	91.21	91.61
	5	8.00	91.18	91.42	91.54
	6	8.00	91.7	91.55	91.77
	7	8.00	82.25	91.67	92.08
	8	8.00	93.14	92.82	93.00
	9	8.00	93.29	93.27	93.73
	10	15.10	94.31	94.54	94.31
<b>5TA CALLE</b>	38	8.00	90.42	90.56	90.42
	39	8.00	91.02	91.14	91.02
	40	8.00	91.55	91.67	91.55
	41	8.00	92.08	92.2	92.08
	42	8.00	92.58	92.7	92.58
	43	8.00	93.08	93.2	93.08
	44	8.00	93.53	93.65	93.53
	45	8.00	94.11	94.23	94.11
	46	8.00	94.67	94.79	94.67
	47	8.00	95.08	95.21	95.08
	48	8.00	95.75	95.87	95.75
	49	8.00	96.53	96.65	96.56
	50	8.00	97.6	97.7	97.6
	51	8.00	98.61	98.73	98.61
	52	8.00	99.71	99.83	99.71



**ANEXO No.06**  
**TABLA DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO**

SECCION		LONGITUD	AREA	AREA DE	V. CORTE	V. RELLENO	
DE	A	METROS	M2	M2	M3	M3	
	1	2	15.30	5.04	-	77.11	-
	2	3	17.00	9.81	-	166.75	-
1RA CALLE	3	4	20.30	7.60	-	154.28	-
	4	5	12.10	7.03	-	85.01	-
	5	6	13.00	7.34	-	95.47	-
	6	7	14.54	8.22	-	119.54	-
	7	8	29.16	8.13	-	236.93	-
	8	9	13.60	8.39	-	114.12	-
	9	10	14.00	7.53	-	105.37	-
	TOTAL		149.00			1,154.59	-
5TA CALLE	38	39	15.80	6.80	-	107.37	-
	39	40	16.00	7.11	-	113.80	-
	40	41	12.60	6.55	-	82.52	-
	41	42	13.10	5.34	-	70.00	-
	42	43	15.00	0.76	-	11.39	-
	43	44	11.30	4.88	1.42	55.10	16.02
	44	45	15.20	5.26	-	79.93	-
	45	46	15.00	5.93	-	88.96	-
	46	47	13.20	5.88	-	77.65	-
	47	48	22.00	5.77	-	126.85	-
	48	49	24.00	5.85	-	140.31	-
	49	50	24.00	5.95	-	142.89	-
	50	51	24.00	5.55	-	133.13	-
	51	52	19.60	4.96	-	97.29	-
	52	53	30.15	0.281	-	8.47	-
	TOTAL		270.95			1,335.65	
	GRAN TOTAL		419.95			2,490.24	16.02

Volumen de relleno = 16.02+ ( 8 \* 0.40 \* 419.95 ) = 1359.86 m<sup>3</sup>

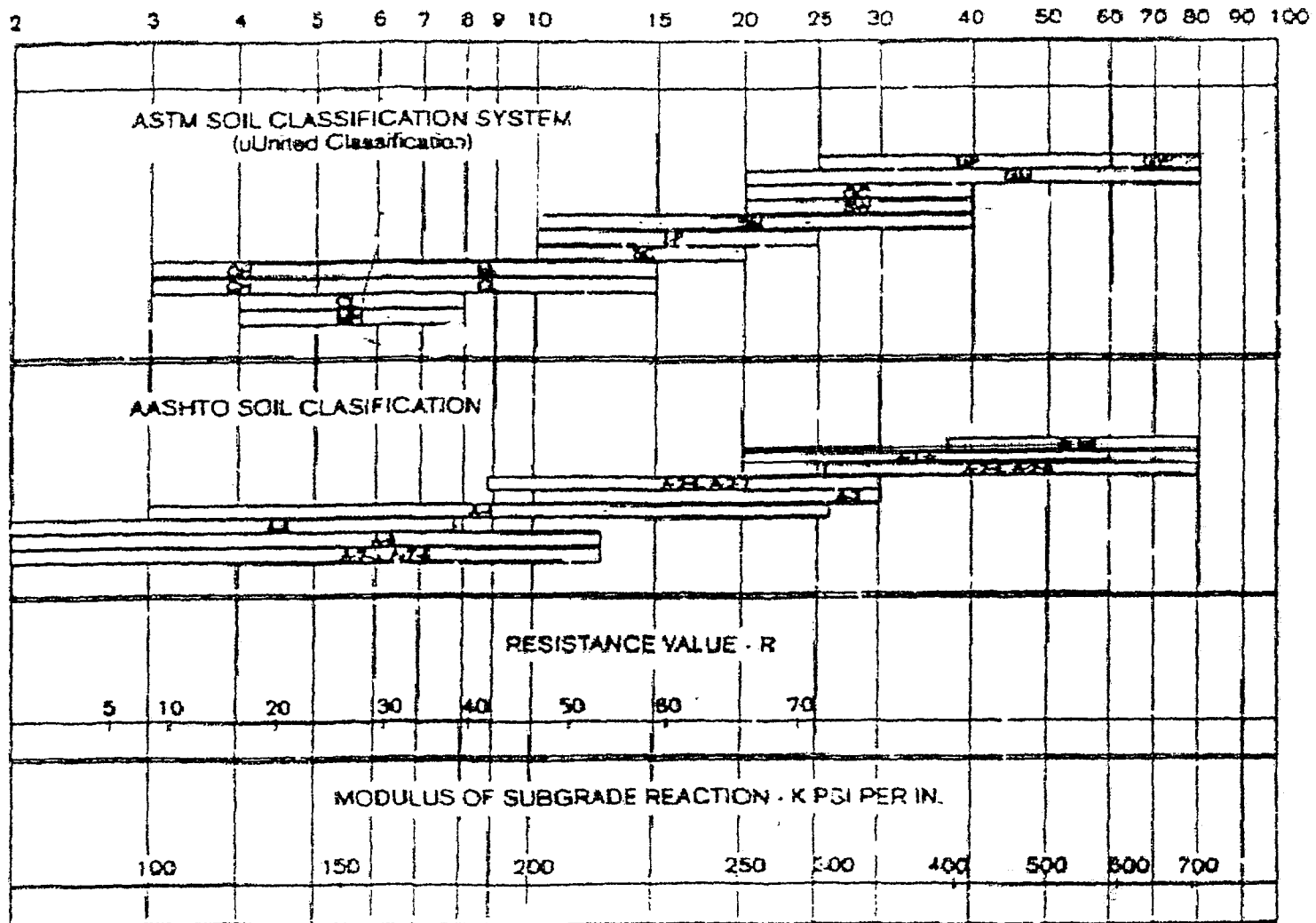
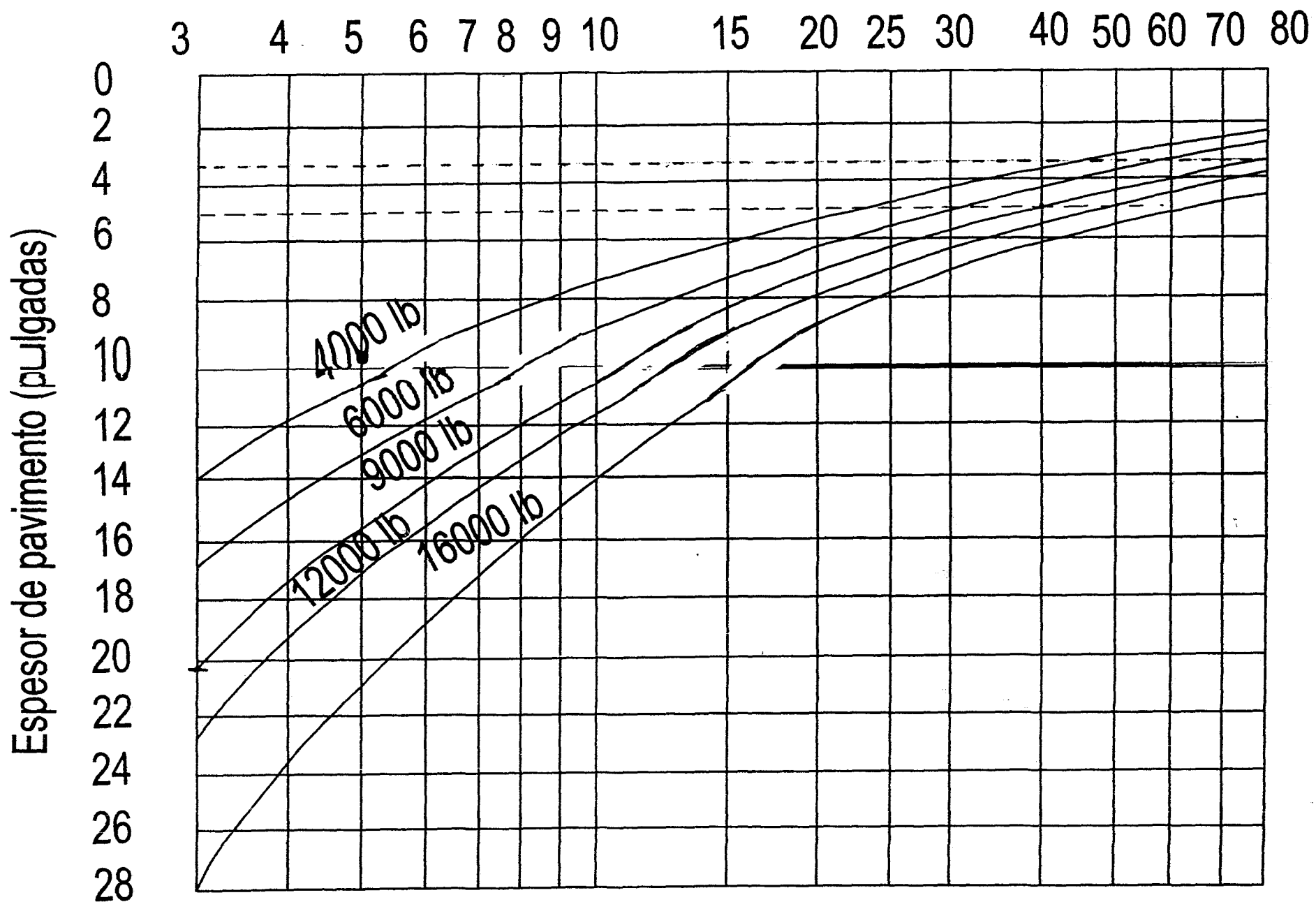


Figura 2.5-3 Relación aproximada entre las clasificaciones del suelo y sus valores de resistencia.



**Anexo No.09 Memoria de Cálculo**  
**MAQUINARIA PARA CORTE**

**CORTE = 2490.24 M<sup>3</sup>**

**RELLENO = 1359.86 M<sup>3</sup>**

**Maquinaria a utilizar**

**Factor de abundamiento = 1.30**

**Corte = 2490.24 \* 1.30 = 3237.31 m<sup>3</sup>**

**Volumen de acarreo = 3237.31 m<sup>3</sup>**

**Corte de 2490.24 m<sup>3</sup> con tractor oruga D6 con ciclo promedio de 50 metros.**

**RH = 62M<sup>3</sup>/HORA**

**RH = 2490.24/62 = 40.17 HORAS**

**Jornadas de 8 horas diarias**

**40.17/8 = 5.5 días**

**Acarreo de material abundado = 3237.31m<sup>3</sup>**

**Cargadora frontal caterpillar**

**950F = 70m<sup>3</sup>/ hora**

**3237.31/70 = 46.25 horas /8 = 6 días**

**Camión Volquete KRAZ 8M<sup>3</sup>**

**Distancia del recorrido(Km) =6**

**Ciclo(Km) =12**

**Velocidad promedio = cargado = 40km/hora**

**Vació =50 Km /hora**

**Cantidad viajes /horas = 2**

**Norma de producción horaria = 16m<sup>3</sup>/hora**

**3237.31 /16 = 202.33 horas**

**202.33/8 = 25.5 días/ 4volquetes = 6.5 días**

**MAQUINARIA PARA RELLENO**

**Factor de enjuntamiento = 0.85**

**Factor de abundamiento =1.30**

**Relleno = 1359.86 M<sup>3</sup>**

**1359.86 /0.85 =1599.84 m<sup>3</sup> (Volumen abundado)**

**Excavación en banco de préstamo = tractor de oruga D6 = 20.70M<sup>3</sup>/HORA**

**1599.84 M<sup>3</sup> /1.30 = 1230.65 M<sup>3</sup>**

**Se deberán cortar 1230.65 m<sup>3</sup> en el banco para que produzcan 1359.86 m<sup>3</sup>**

**1230.65/20.70 = 59.45 horas /8 = 7.4 = 7.5 días.**

### **CARGADORA FRONTAL CATERPILLAR 950 F = 70 M<sup>3</sup>/HORA**

$1599.84 / 70 = 22.86$  HORAS /8 =2.86 =3.5 días

### **ACARREO DE MATERIAL DE BANCO LA PELOTA Y VILLA NORTE.**

Distancia aproximada banco de materiales a proyecto 1km.

Equipo: **volquete ebro p-135**

Operación: Acarreo de todo tipo de materiales.

Distancia del recorrido 1km

Ciclo en Km. = 2

Velocidad promedio = cargado = 35km/hora

Vació = 45km/hora

Cantidad de viajes /hora Norma de producción horaria = 20m<sup>3</sup>/hora

$1599.84 / 20 = 79.99$  horas/8 = 10 días

Como solamente se usaran 3 volquetes y el tiempo de acarreo para todo el material es de 3.5

La cargadora frontal también deberá alquilarse para 3.5 días

**Bulldózer de oruga D-6 ciclo promedio = 50 metros.**

Ruteo y Acarreo, terreno rocoso.

Rendimiento = 42m<sup>3</sup>/hora

$1599.84 \text{ m}^3 / 42 = 38.09$  horas/8 =5 días

### **CONFORMACIÓN DE TERRENO CON BOMBEO DEL 3% AMBOS LADOS.**

**Moto niveladora cat. 140G**

Rendimiento = 100 m<sup>3</sup>/hora

2 capas de 15 cm

1 capa de 10 cm

1ra capa =  $503.94 / 100 = 5.039 / 8 = 0.63 = 1$  día

2da capa =  $503.94 / 100 = 5.039 / 8 = 0.63 = 1$  día

3ra capa =  $335.96 / 100 = 3.36 / 8 = 0.41 = 0.5$  día

**Compactación**

**Vibro compactadora de rodillo.**

Operación :

Compactación de materiales para relleno, terraplén u otros.

Peso (Toneladas)	Numero de pasadas	Norma Horaria (m <sup>2</sup> )
10	4	1, 145.70

## Anexo No. 09 MEMORIA DE CALCULO

### 1. TRAZO Y NIVELACION

#### 1.1 Trazo y nivelación para adoquinado.

**Estacas de 2" \* 2" \* 0.8 metros @ 0.20 metros**

$21.40 \text{ ml} + 1 = 22.40 \text{ piezas} * 0.80 \text{ m/pieza} = 17.92 \text{ m} * 1.18 \text{ Vrs/mts} = 21.45 \text{ vrs} / 5$   
 $\text{vrs} = 4.22 = 5 \text{ cuartones de } 2'' * 2'' * 5 \text{ varas}$

#### 1.2 Trazo y Nivelación para cunetas.

$\text{Ml totales de cunetas} = 28 \text{ ml (Cuneta)} * 2(\text{lad}) = 856 \text{ ml}$

Niveletas a cada 20 metros.

$856/20 + 1 = 43.80 = 44 \text{ niveletas}$

Materiales:

Cuartón de 2" \* 2" \* 1.20 metros

Factor uso = 3

2 piezas /niveleta \* 44 niveleta = 88 piezas

88 piezas \* 1.20 metros = 105.60 metros

$105.60 \text{ mts} * 1.18 \text{ vrs} / \text{mts} = 124.61 \text{ vrs} / 5\text{vrs/cuartón} = 24.92 + 20\% \text{ (desperdicio)}$   
 $= 29.91 \text{ cuartones}$

$29.91/3 = 9.96 = 10 \text{ cuartones de } 2'' * 2'' * 5\text{vrs.}$

Reglas de 1" \* 3" \* 5 varas

1pieza/niveleta \* 44 niveletas = 44 piezas

$1\text{m/pieza} * 44 \text{ pieza} = 44 \text{ m} * 1.18 \text{ metro} = 51.92 \text{ varas} / 5 = 10.38 \text{ reglas } 1'' * 3'' + 20\%$   
 $\% \text{ (Desperdicio)} = 12.46/3 = 4.15 = 5 \text{ reglas de } 13'' * 5 \text{ varas}$

Clavos de 2 1/2"

4 clavos /niveleta \* 44 niveletas = 176 clavos

$176 \text{ clavos} + 10\% \text{ desperdicio} = 193.6 \text{ clavos} / 110 \text{ clavos} / \text{libra} = 1.76 = 2 \text{ libras}$   
**de clavos de 2 1/2"**

Clavos de 1"

$3/\text{niveleta} * 44 = 132 \text{ clavos} + 10\% \text{ (Desperdicio)} = 145.20/560 = 0.5 \text{ libras de}$   
**clavos de 1"**

Capas no mayores de 20 centímetros  
Área de compactación = 3,359.60 m<sup>2</sup>

1ra capa =  $3,359.60 / 1,145.70 = 2.93 \text{ horas} / 8 = 0.36 \text{ día} = 0.5 \text{ día}$

2 da capa =  $3359.60 / 1145.70 = 2.93 / 8 = 0.36 = 0.5 \text{ día}$

3ra capa =  $3359.86 / 1145.70 = 0.36 / 8 = 0.5 \text{ día}$

Costo de alquiler = 1.5 día

La compactadora deberá estar el tiempo de la moto niveladora más 0.5 día.

### **Cisterna de agua SPJ -T -2235**

Rendimiento de 1200 Glnes

Alquiler de cisterna = 2.5 días

### 1.3 Trazo y Nivelación para vados.

2 niveletas/vado \*3 = 6 niveletas

cuarton de 2''\*2'' \* 5 varas

2 piezas/niveletas \*6 = 12 piezas

1.21 m /piezas \* 12 = 44.44 m \* 1.18 = 16.99 vrs/5vrs = 3.39 +20 (Desperdicio)

=4.07 = 4 cuartones de 2''\*2''\*5varas

### Reglas de 1''\*3''\*5varas

1pieza/niveleta\* 6 niveletas = 6 niveletas

6\*1 =6mts \* 1.18 = 7.08 vrs/5vrs = 1.42+20% (Desperdicio) = 1.70 =2 reglas de

2 »\*2 »\* 5vrs

### Clavos de 2 1/2''

A/niveleta\*6niveletas =24 clavos +10%(Desperdicio) =26.40 clavos /110 = 0.24 =

0.5 libras de clavos de 2 1/2''

## 2. CONCRETO

### 2.1 Cantidad de Adoquines.

Area = 419.95 \* 8.00 = 3, 359.60 m<sup>2</sup>

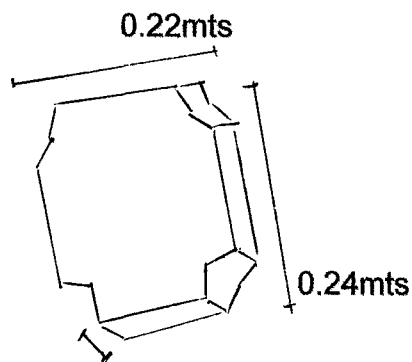
Area aproximada en adoquines / m<sup>2</sup> = 20 adoquines

Cantidad total de adoquines = 3, 359.60 \* 20 = 67, 192 adoquines +1 %

Desperdicio = 67,864 adoquines.

Cama de arena de 5 cm

419.95 \* 0.05 = 21+ 20% = 26 m<sup>3</sup> de arena

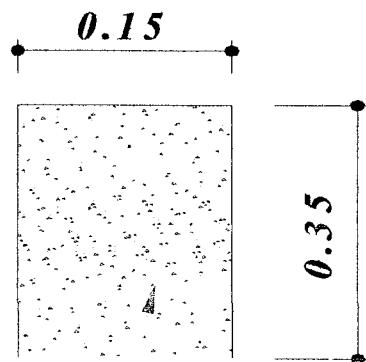


0.10 mts

### VIGA DE REMATE PARA ADOQUINES.



## 2.2 VIGA TRANSVERSAL



Concreto de 2500 psi

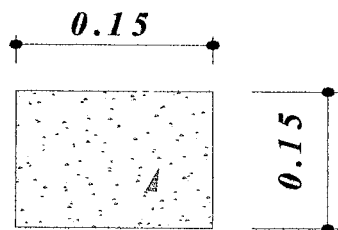
### *Detalle de Viga de Remate Transversal N° 2*

Viga transversal de 15 \* 35 cm  
 $0.15\text{m} * 0.35\text{m} * 8\text{m} * 4 = 1.68\text{ m}^3$

Concreto de 2500 PSI 1:2:4

$1.68\text{ m}^3 * 7 = 11.76 + 5\% = 13$  bolsas de cemento  
 $1.68\text{ m}^3 * 0.48 = 0.81 + 30\% = 1.05\text{ m}^3$  de arena  
 $1.68\text{ m}^3 * 0.95 = 1.60 + 8\% = 1.80\text{ m}^3$  de grava  
 $13 * 7 = 91$  glnes de agua

## 2.3 VIGA LONGITUDINAL



Concreto de 2500 psi

### *Detalle de Viga de Remate Longitudinal N° 1*

Concreto de 2500 PSI 1:2:4

15 \* 15 cm

$$0.15 * 0.15 * 856 = 19.26 \text{ m}^3 + 5\% \text{ (Desperdicio)} = 20.22 \text{ m}^3$$

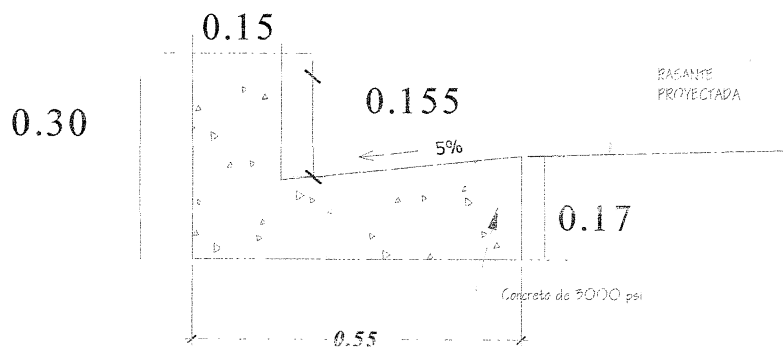
$$20.22 \text{ m}^3 * 7 = 141.54 + 5\% = 149 \text{ bolsas de cemento}$$

$$20.22 \text{ m}^3 * 0.48 = 9.71 \text{ m}^3 + 30\% = 12.61 \text{ m}^3 \text{ de arena}$$

$$20.22 \text{ m}^3 * 0.95 = 19.21 \text{ m}^3 + 8\% = 20.75 \text{ m}^3 \text{ de grava}$$

$$\text{glnes de agua} = 149 * 7 = 1043 \text{ glnes de agua}$$

#### 1.4 CUNETAS



#### CUNETA DE CAITE DE CONCRETO DE 3000 PSI

Cuneta de 55\* 30

$$\text{Vol concreto} = 0.108 * 826 = 89.21 \text{ m}^3$$

$$89.21 + 5\% \text{ desperdicio} = 93.67 \text{ m}^3$$

proporcion 1:2:3

$$93.67 * 9 = 843 + 5\% = 885 \text{ bolsas de cemento}$$

$$93.67 * 0.56 = 52.45 \text{ m}^3 + 30\% = 68.19 \text{ m}^3 \text{ de arena}$$

$$93.67 * 0.84 = 78.68 + 8\% = 84.98 \text{ m}^3 \text{ de grava}$$

$$885 * 7 = 6195 \text{ galones de agua}$$

**formaleta metalica**

perlin/100ml (50C/l)

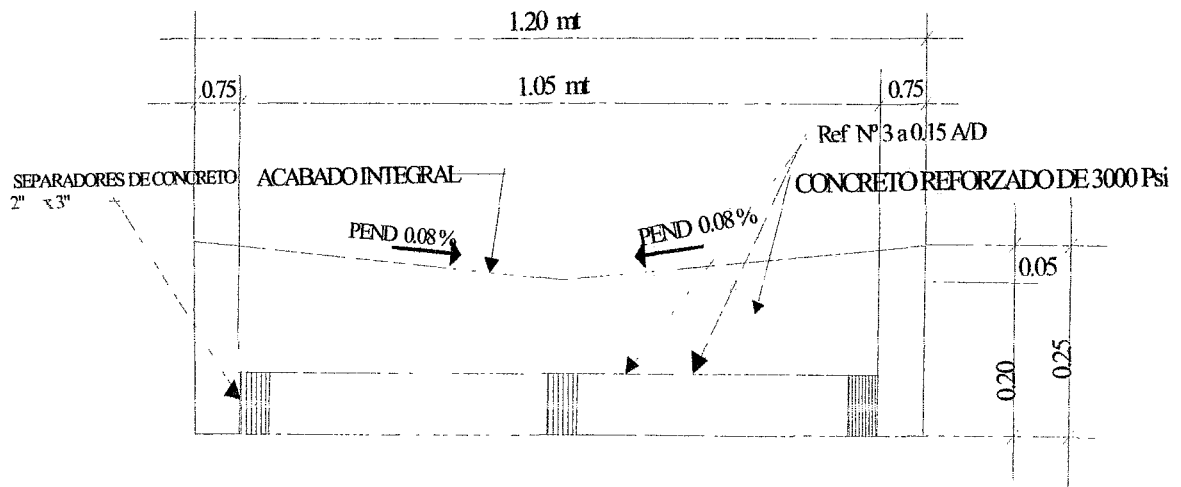
$$100/6 = 16.66 + 2\% \text{ (Desperdicio)} = 17 \text{ perlines}$$

**17 perlines 2"\*2" \* 1/16"**

Soldadura a cada 30 cm

## **2.5 VADO 1. PRIMERA CALLE**

LONGITUD DE : 11.33 MTS.



### **HIERRO**

#### **Referencia #3 @ 0.15 metros**

$\frac{11.33}{0.15} + 1 = 77$  varillas de 1.05 metros

$\frac{1.05}{0.15} + 1 = 8$  varillas de 11.33 metros

$\frac{171.49 \text{ mt}}{6 \text{ mts}} = 29$  varillas de  $3/8" + 3\% = 30$  varillas de  $3/8" = 2.14 \text{ qq} = 221.63 \text{ lbs}$

### **CONCRETO DE 3000 PSI**

AREA =  $0.15 \text{ M}^2$

VOLUMEN =  $0.15 \text{ M}^2 * 11.33 \text{ MT} = 1.70 \text{ M}^3$

#### **PROPORCION 1:2:3**

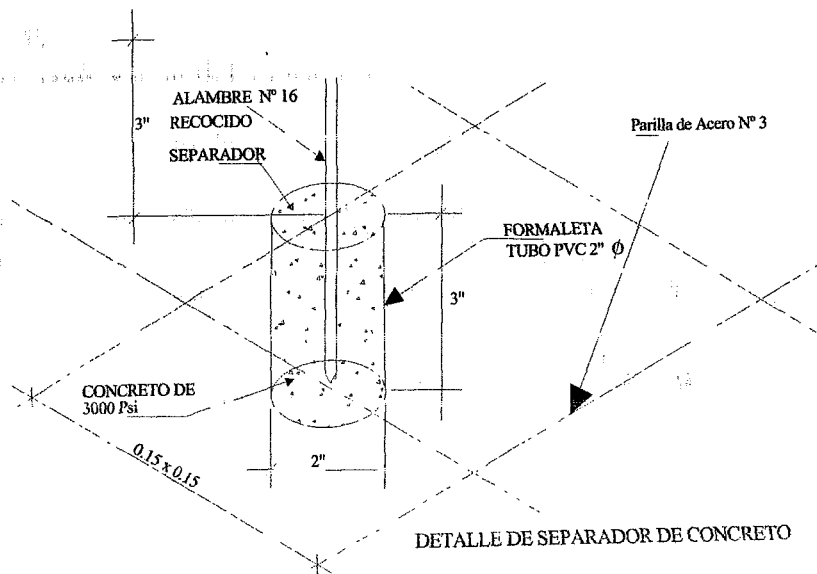
$1.70 \text{ m}^3 * 9 = 15.30 + 5\% = 16$  BOLSAS DE CEMENTO

$1.70 \text{ m}^3 * 0.56 = 0.95 + 30\% = 1.24 \text{ m}^3$  DE ARENA.

$1.70 \text{ m}^3 * 0.84 = 1.42 + 8\% = 1.55 \text{ m}^3$  DE GRAVA

GALONES DE AGUA =  $16 * 7 = 112$  GLNS

## SEPARADORES DE CONCRETO



$$\text{AREA} = 2 \pi R H = 2 ( 3.1416 ) ( 0.0254 ) ( 0.0762 ) = 0.0122 \text{M}^2$$

$$\text{VOLUMEN DEL CILINDRO} = \pi R^2 H = ( 3.1416 ) ( 0.0254 )^2 ( 0.0762 ) = 0.0001544 \text{ M}^3$$

$$77 * 3 = 231 \text{ CILINDROS} * 0.0001544 = 0.0357 \text{ M}^3$$

CONCRETO DE 3000 PSI 1:2:3

$$0.0357 * 9 = 0.3213 + 5\% = \frac{1}{2} \text{ BOLSA DE CEMENTO}$$

$$0.0357 * 0.56 = 0.020 + 30\% = 0.026 \text{ M}^3 \text{ DE ARENA}$$

$$0.0357 * 0.84 = 0.030 + 8\% = 0.031 \text{ M}^3 \text{ DE GRAVA}$$

$$\text{GALONES DE AGUA} = 0.5 * 7 = 3.5 \text{ GLNS}$$

FORMALETA PARA CILINDROS  
TUBOS DE 2" PVC.

$$231 \text{ CUBOS} * 0.0762 \text{ MTS} = \frac{17.60 \text{ MTS}}{6.00 \text{ MTS}} = 3 \text{ TUBOS PVC DE 3MTS DE 2"}$$

**VADO 2. QUINTA CALLE**  
LONGITUD DE : 10.25 MTS.

**HIERRO**

**Referencia #3 @ 0.15 metros**

$$\frac{10.25}{0.15} + 1 = 69 \text{ varillas de 1.05 metros}$$

$$\frac{1.05}{0.15} + 1 = 8 \text{ varillas de 11.33 metros}$$

$$\frac{154.45 \text{ mt}}{6 \text{ mts}} = 26 \text{ varillas de } 3/8'' + 3\% = 27 \text{ varillas de } 3/8'' = 2 \text{ qq} = 199.47 \text{ lbs}$$

**CONCRETO DE 3000 PSI**

$$\text{AREA} = 0.15 \text{ M}^2$$

$$\text{VOLUMEN} = 0.15 \text{ M}^2 * 10.25 \text{ MT} = 1.54 \text{ M}^3$$

**PROPORCION 1:2:3**

$$1.54 \text{ m}^3 * 9 = 13.86 + 5\% = 15 \text{ BOLSAS DE CEMENTO}$$

$$1.54 \text{ m}^3 * 0.55 = 0.85 + 30\% = 1.10 \text{ m}^3 \text{ DE ARENA.}$$

$$1.54 \text{ m}^3 * 0.75 = 1.16 + 8\% = 1.25 \text{ m}^3 \text{ DE GRAVA}$$

$$\text{GALONES DE AGUA} = 15 * 7 = 105 \text{ GLNS}$$

**SEPARADORES DE CONCRETO**

$$\text{AREA} = 2 \pi R H = 2 ( 3.1416 ) ( 0.0254 ) ( 0.0762 ) = 0.0122 \text{ M}^2$$

$$\text{VOLUMEN DEL CILINDRO} = \pi R^2 H = ( 3.1416 ) ( 0.0254 )^2 ( 0.0762 ) = 0.0001544 \text{ M}^3$$

$$69 * 3 = 207 \text{ CILINDROS} * 0.0001544 = 0.03196 \text{ M}^3$$

**CONCRETO DE 3000 PSI 1:2:3**

$$0.03196 * 9 = 0.29 + 5\% = \frac{1}{2} \text{ BOLSA DE CEMENTO}$$

$$0.03196 * 0.56 = 0.018 + 30\% = 0.03 \text{ M}^3 \text{ DE ARENA}$$

$$0.03196 * 0.84 = 0.027 + 8\% = 0.029 \text{ M}^3 \text{ DE GRAVA}$$

$$\text{GALONES DE AGUA} = 0.5 * 7 = 3.5 \text{ GLNS}$$

**FORMALETA PARA CILINDROS**

**TUBOS DE 2" PVC.**

$$207 \text{ CUBOS} * 0.0762 \text{ MTS} = \frac{15.70 \text{ MTS}}{6.00 \text{ MTS}} = 3 \text{ TUBOS PVC DE 3MTS DE 2"}$$

**VADO 3. QUINTA CALLE**  
LONGITUD DE : 22.93 MTS.

## **HIERRO**

**Referencia #3 @ 0.15 metros**

$$\frac{22.93 + 1}{0.15} = 154 \text{ varillas de 1.05 metros}$$

$$\frac{1.05 + 1}{0.15} = 8 \text{ varillas de 22.93 metros}$$

$$\frac{345.14 \text{ mt}}{6 \text{ mtS}} = 58 \text{ varillas de } 3/8" + 3\% = 60 \text{ varillas de } 3/8" = 4.28 \text{ qq} = 443.26 \text{ lbs}$$

**CONCRETO DE 3000 PSI**

$$\text{AREA} = 0.15 \text{ M}^2$$

$$\text{VOLUMEN} = 0.15 \text{ M}^2 * 22.93 \text{ MT} = 3.44 \text{ M}^3$$

**PROPORCION 1:2:3**

$$3.44 \text{ m}^3 * 9 = 30.96 + 2\% = 32 \text{ BOLSAS DE CEMENTO}$$

$$3.44 \text{ m}^3 * 0.56 = 1.93 + 30\% = 2.51 \text{ m}^3 \text{ DE ARENA.}$$

$$3.44 \text{ m}^3 * 0.84 = 2.89 + 2\% = 2.95 \text{ m}^3 \text{ DE GRAVA}$$

$$\text{GALONES DE AGUA} = 32 * 7 = 224 \text{ GLNS}$$

**SEPARADORES DE CONCRETO**

$$\text{AREA} = 2 \pi R H = 2 ( 3.1416 ) ( 0.0254 ) ( 0.0762 ) = 0.0122 \text{ M}^2$$

$$\text{VOLUMEN DEL CILINDRO} = \pi R^2 H = ( 3.1416 ) ( 0.0254 )^2 ( 0.0762 ) = 0.0001544 \text{ M}^3$$

$$154 * 3 = 462 \text{ CILINDROS} * 0.0001544 = 0.071 \text{ M}^3$$

**CONCRETO DE 3000 PSI 1:2:3**

$$0.071 * 9 = 0.64 + 5\% = 1 \text{ BOLSA DE CEMENTO}$$

$$0.071 * 0.56 = 0.039 + 30\% = 0.052 \text{ M}^3 \text{ DE ARENA}$$

$$0.071 * 0.84 = 0.06 + 8\% = 0.065 \text{ M}^3 \text{ DE GRAVA}$$

$$\text{GALONES DE AGUA} = 1 * 7 = 7 \text{ GLNS}$$

**FORMALETA PARA CILINDROS**

**TUBOS DE 2" PVC.**

$$462 \text{ CUBOS} * 0.0762 \text{ MTS} = \frac{35.20 \text{ MTS}}{6.00 \text{ MTS}} = 6 \text{ TUBOS PVC DE 3MTS DE 2"}$$

## Anexo No. 10

En la siguiente Tabla se presenta los diferentes quipos utilizados para Obras Horizontales , donde se muestra modelo y rendimiento de cada un a de ellas de las cuales en este Proyecto se usaran las que se han sombreado:

MAQUINARIA	MARCA	MODELO	RENDIMIENTO	AÑO DE FAB.
EXCAVADORA	CAT	PC300CL6	100M <sup>3</sup> /H	91
MOTONIVELADORA	CAT	140G	100M <sup>3</sup> /H	89
MOTONIVELADORA	CAT	12G	40M <sup>3</sup> /H	91
VAGONETA	MACK	RD690SX	12M <sup>3</sup>	96
CARGADOR	CATERPILLAR	950F	70 M <sup>3</sup> /H	93
CARGADOR	CATERPILLAR	966F	110 M <sup>3</sup> /H	95
COMPACTADORA	CAT	815	70 M <sup>3</sup> /H	86
COMPACTADORA	CAT	CS563	60 M <sup>3</sup> /H	91
TRACTOR DE ORUGA	CAT	D6H	60 M <sup>3</sup> /H	92
TRACTOR DE ORUGA	CAT	D8K	130 M <sup>3</sup> /H	80
MOTOTRAILLA	CAT	821B	80 M <sup>3</sup> /H	93
GRUA	BALDWIN	44SC	40 TON	87
CABEZAL	MACK	F786ST		80
COMPRESOR	SULLAIR	750DP	30 M <sup>3</sup>	90
TRACK DILL 3"	MFR1435	JOHN HENRY	30 M <sup>3</sup> /H	96
BOMBA DE AGUA	HONDA	WA-20		84
PIPA DE AGUA		SPJ-T 2235	1200GLN	88
CAMION TANQUE AGUA	MACK	MACK	3000GLN	80
DISTRIBUIDOR AGREGADO	ETNYRE	CH-5E	4 M <sup>3</sup> /H	92
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	ETNYRÉ	BT-RT	140GL/H	92
BACK HOE	CAT	426B	45 M <sup>3</sup> /H	95
PLANTA ELECTRICA	CAT	3304	50KW/H	86
PICK UP	F150LXL	FORD		96

Este Equipo es el utilizado en el Proyecto de Adoquinado en el Barrio San Cristóbal:

### **VOLQUETE DE 8 M<sup>3</sup>**

OPERACION : ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES  
EQUIPO: VOLQUETE KRAZ

Dist. Recorrido en km.	Ciclo en kilometros	Velocidad promedio Cargado vacio	Cantidad viajes por hora	Norma de producción horaria
6	12	40 - 50	2	16
15	30	55 - 65	1	8

### **CAMION VOLQUETE**

OPERACIÓN: ACARREO PARA TODO TIPO DE MATERIALES.  
EQUIPO: VOLQUETE EBRO P-135

Dist. Del recorrido	Ciclo en kilometros	Velocidad promedio Cargado vacio	Cantidad viajes por hora	Norma de producción horaria
1	2	35-45	5	20
2	4	40-50	4	16
4	8	50-60	3	12
6	12	55-65	2.5	10
8	16	60-70	1.6	6.5

### **VIBRO COMPACTADORA DE RODILLO .**

OPERACIÓN: COMPACTACION DE MATERIALES PARA RELLENO, TERRAPLEN, ALCANTARILLAS Y OTROS.

PESO(TON)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M2)
10	4	1145-70
10	6	653



Actividad	D-155-A	D-8H	D-85-A	D-7	D-55-A	D-65-A	D-6
Excavacion en Banco de prestamo caso II	58 M <sup>3</sup> /H	55 M <sup>3</sup> /H	40.15 M <sup>3</sup> /H	34.38 M <sup>3</sup> /H	21.09 M <sup>3</sup> /H	22.31 M <sup>3</sup> /H	20.70 M <sup>3</sup> /H
Ruteo y acreo terreno rocoso	108 M <sup>3</sup> /H	110 M <sup>3</sup> /H	91 M <sup>3</sup> /H	82 M <sup>3</sup> /H	70 M <sup>3</sup> /H	58 M <sup>3</sup> /H	42 M <sup>3</sup> /H

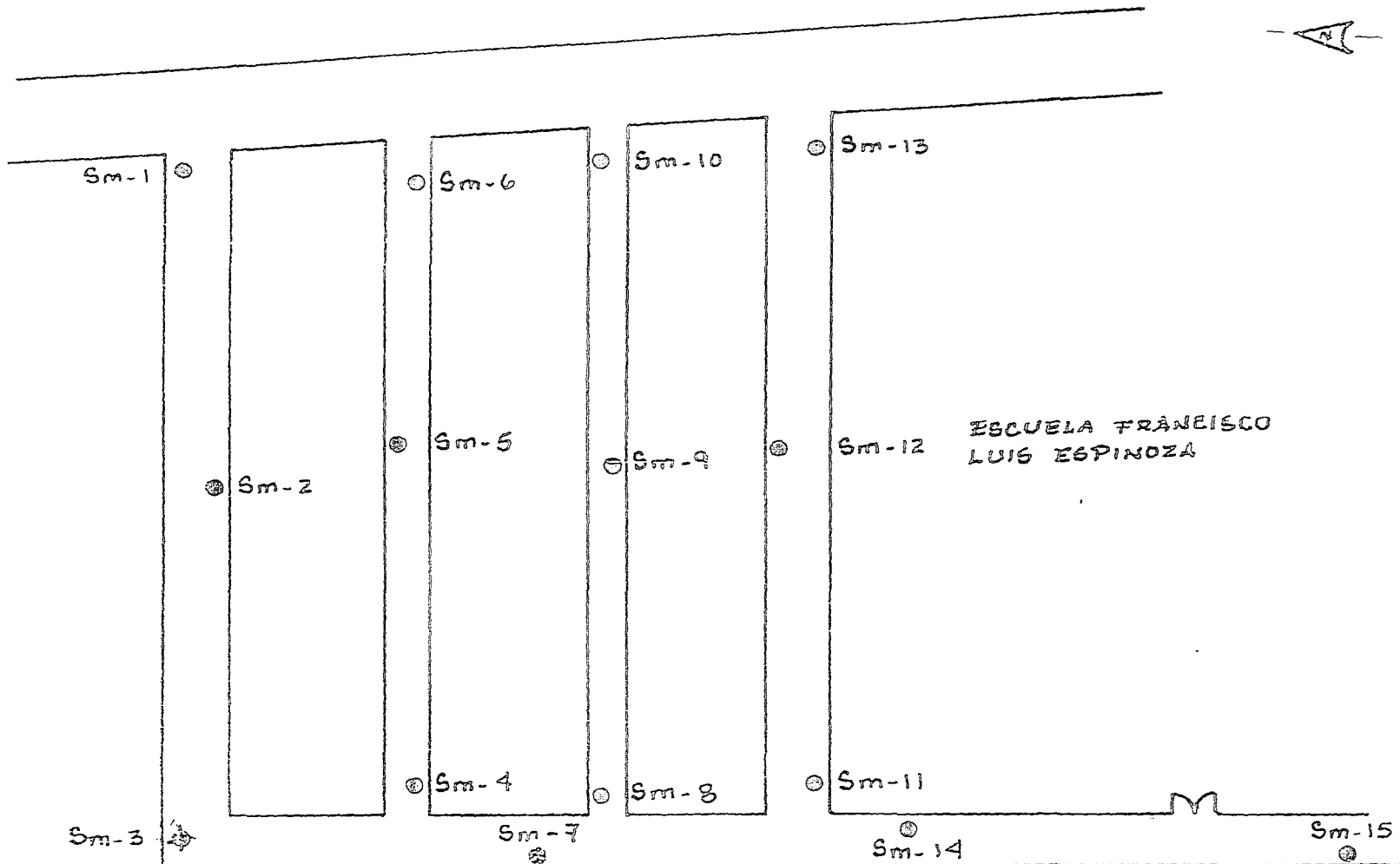


**PRESUPUESTO DE MATERIALES Y OBRAS A CONSTRUIR DEL ADOQUINADO DEL BARRIO SAN CRISTOBAL**

ETAPA	DESCRIPCION	U/m	Cantidad	MO		Material		GRAN TOTAL
				Costo unitario	Costo total C\$	Costo unitario	Costo total	
10	Preliminares			C\$	C\$	C\$	C\$	
					<b>10,078.80</b>			<b>154,599.73</b>
1.1	Limpieza inicial	m2	3,359.60	3.00	10,078.80			
1.2	Trazo y nivelacion para adoquinado				<b>141,304.78</b>			
	Estacas cuarton de 2"*2"*5vrs	m2	3,359.60	2.06	6,920.78	40.00	134,384.00	
1.3	Trazo y nivelacion para cunetas				<b>2,883.13</b>			
	Niveletas	ml	839.90	2.71	2,276.13		607.00	
	Cuarton de 2"*2"*1.20ml	c7u	10.00			40.00	400.00	
	Reglas 1"*3"*5varas	c/u	5.00			37.00	185.00	
	Clavos 2 1/2"	libras	2.00			8.00	16.00	
	Clavos 1"	libras	0.50			12.00	6.00	
1.4	Trazo y nivelacion para vados				<b>333.02</b>			
	Trazo y nivelacion para vados	ml	44.51	2.00	89.02		244.00	
	Cuarton de 2"*2"*5 varas	c/u	4.00			40.00	160.00	
	Regla 1"*3"*5varas	c/u	2.00			37.00	74.00	
	Clavos 2 1/2"	libras	0.50			8.00	4.00	
	clavos 1"	libras	0.50			12.00	6.00	
20	<b>MOVILIZACION</b>							
	01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO				<b>12,300.00</b>			<b>12,300.00</b>
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00		12,300.00			
30	<b>Movimiento de tierra</b>							<b>345,936.00</b>
3.1	Corte de terreno	m3	3,237.31		<b>147,744.00</b>			
	Alquiler tractor oruga D-6	dias	5.50	1,026.00	45,144.00			
	Cargadora frontal 950F	dias	6.00	1,026.00	49,248.00			
	Camion volquete KRAZ 8M3	dias	6.50	1,026.00	53,352.00			
3.2	Relleno de tramos	m3	1,230.65		<b>160,056.00</b>			
	excavadora d-6	dias	7.50	1,026.00	61,560.00			
	cargadora frontal 950F	dias	3.50	1,026.00	28,728.00			
	volquete ebro P-135	dias	3.50	1,026.00	28,728.00			
	buldozer de oruga D-6	dias	5.00	1,026.00	41,040.00			
3.3	Conformacion del terreno	m2	3,359.60		<b>4,788.00</b>			
	motoniveladora	dias	0.50	1,197.00	4,788.00			
3.4	Compactacion	m3	1,155.81		<b>17,100.00</b>			
	con rodillo	dias	1.00	855.00	6,840.00			
3.5	Pipa de agua	dias	2.50	513.00	10,260.00			
3.6	PRUEBAS DE COMPACTACION				<b>16,248.00</b>			
	PRUEBAS DE COMPACTACION EN CAPA BASE (3 X CALLE)	c/u	6.00	200.00	1,200.00		15,048.00	
40	<b>Estructuras de concreto</b>							<b>867,408.50</b>
					<b>153,179.08</b>			
4.1	Cuneta de concreto	m3	93.67	2.71/ml	2,276.13		150,902.95	

**PRESUPUESTO DE MATERIALES Y OBRAS A CONSTRUIR DEL ADOQUINADO DEL BARRIO SAN CRISTOBAL**

ETAPA	DESCRIPCION			MO		Material	
	Cemento	bolsas	885.00			98.00	86,730.00
	arena	m3	68.19			265.00	18,070.35
	grava	m3	84.98			470.00	39,940.60
	formaleta metalica						
	perlin 2"*2"*1/16"	c/u	17.00	15.00	1,500.00	360.00	6,120.00
	soldadura	libras	3.00	48.44	20,342.38	14.00	42.00
<b>4.2</b>	<b>Adoquinado</b>	m2	3,359.60	20.00	<b>658,142.40</b>		658,142.40
	Adoquines	c/u	67,192.00			9.00	604,728.00
	arena	m3	205.44			260.00	53,414.40
<b>4.3</b>	<b>Viga de Remate</b>				<b>3,025.70</b>		
	Viga transversal	m3	1.68	250.00	420.00		2,605.70
	cemento	bolsas	16.00			98.00	1,568.00
	arena	m3	1.22			265.00	323.30
	grava	m3	1.52			470.00	714.40
					<b>36,293.60</b>		
<b>4.4</b>	<b>Viga longitudinal</b>	m3	20.22	250.00	<b>5,055.00</b>		31,238.60
	Cemento	bolsas	191.00			98.00	18,718.00
	arena	m3	14.72			265.00	3,900.80
	grava	m3	18.34			470.00	8,619.80
					<b>16,767.72</b>		
<b>4.5</b>	<b>Vados de concreto</b>	ML	44.51	2.00	<b>89.02</b>		16,228.70
	Cemento	bolsas	65.00			98.00	6,370.00
	arena	m3	4.96			265.00	1,314.40
	grava	m3	5.81			470.00	2,730.70
	hierro 3/8"	qq	8.42			580.00	4,883.60
	alambre #16	libras	10.00			9.00	90.00
	tubos pvc 2"	c/u	12.00			70.00	840.00
<b>4.6</b>	<b>REPARACION DE CONEXIONES DOMICILIARES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				<b>450.00</b>		
	RESTAURAR CONEXIONES DOMICILIARES	c/u	15.00	30.00	450.00		
<b>50</b>	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL</b>				<b>3,000.00</b>		<b>3,000.00</b>
	<b>01 SEÑALES DE INFORMACION</b>						
	SEÑAL INFORMATIVA (RÓTULO DE MADERA Y PINTURA CON COLORES DE TRÁNSITO)	c/u	4.00	250.00	1,000.00		
	<b>02 SEÑALES DE PREVENCION</b>						
	SEÑAL PREVENTIVA (RÓTULO DE MADERA Y PINTURA CON COLORES DE TRÁNSITO)	c/u	8.00	250.00	2,000.00		
<b>60</b>	<b>LIMPIEZA Y ENTREGA</b>				<b>6,719.20</b>		<b>6,719.20</b>
	LIMPIEZA FINAL	m2	3,359.60	2.00	6,719.20		
	<b>GRAN TOTAL</b>						<b>1,389,963.42</b>



ESCUELA FRANCISCO  
LUIS ESPINOZA

CAMPO DE PEQUEÑAS LIGAS

UBICACIÓN DE SONDEOS  
Escala : Sin Escala



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LAS CALLES DEL B° SAN CRISTOBAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**  
**LABORATORIO DE MATERIALES Y SUELOS**  
**"ING. JULIO PADILLA M."**

Managua, Junio de 2002

Proyecto : **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTÓBAL**

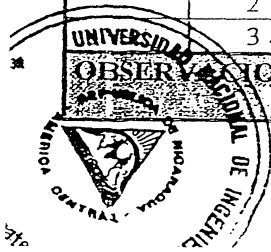
Sondeos Manuales

Resultados de Ensayes de Suelos

Sondeo N°	Muestra N°	Profundidad (metros)	% Que Pasa por el Tamiz										L.L. (%)	I.P. (%)	Clasificación	
			2"	1 1/4"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200			SUCS	AASHTO
<b>Sm - 1</b>																
Sm - 1	1	0.00 - 0.45			100	85	71	66	55	44	28	17	27	5	GM	A - 1 - b (0)
	2	0.45 - 1.30			100	86	82	80	75	66	56	45	42	13	SM	A - 7 - 6 (3)
<b>Sm - 2</b>																
Sm - 2	1	0.00 - 0.50			100	85	71	66	55	44	28	17	27	5	GM	A - 1 - b (0)
	2	0.50 - 1.30			100	86	82	80	75	66	56	45	42	13	SM	A - 7 - 6 (3)
<b>Sm - 3</b>																
Sm - 3	1	0.00 - 0.30	100	80	55	55	54	48	32	24	16	11	27	7	GP-GC	A - 2 - 4 (0)
	2	0.30 - 1.30						100	93	87	77	65	27	7	CL	A - 4 (6)
<b>Sm - 4</b>																
Sm - 4	1	0.00 - 0.35	100	86	79	75	67	56	44	34	18	11	36	11	GP-GM	A - 2 - 6 (0)
	2	0.35 - 0.80		100	88	81	72	63	47	35	25	20	32	8	GM	A - 2 - 4 (0)
	3	0.80 - 1.30			100	94	94	94	72	68	62	55	51	29	CH	A - 7 - 6 (13)
<b>Sm - 5</b>																
Sm - 5	1	0.00 - 0.30	100	86	79	75	67	56	44	34	18	11	36	11	GP-GM	A - 2 - 6 (0)
	2	0.30 - 0.70		100	88	81	72	63	47	35	25	20	32	8	GM	A - 2 - 4 (0)
	3	0.70 - 1.30			100	94	94	94	72	68	62	55	51	29	CH	A - 7 - 6 (13)

OBSERVACIONES:

L.L. : Limite Líquido    I.P. : Indice Plástico    I.G. : Indice de Grupo    N.P. : Suelo No Plástico



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**  
**SUELOS LABORATORIO DE MATERIALES Y SUELOS**  
**"ING. JULIO PADILLA M."**

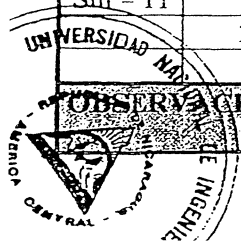
Managua, Junio de 2002

Proyecto : **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTÓBAL**

**Sondeos Manuales**

**Resultados de Ensayes de Suelos**

Sondeo Nº	Muestra Nº	Profundidad (metros)	% Que Pasa por el Tamiz										L.L. (%)	I.P. (%)	Clasificación	
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200			SUCS	AASHTO
			<b>Sm - 6</b>													
Sm - 6	1	0.00 - 0.45	100	86	79	75	67	56	44	34	18	11	36	11	GP-GM	A - 2 - 6 (0)
	2	0.45 - 1.30		100	88	81	72	63	47	35	25	20	32	8	GM	A - 2 - 4 (0)
			<b>Sm - 7</b>													
Sm - 7	1	0.00 - 0.50			100	89	73	63	50	37	23	15	27	5	GM	A - 1 - a (0)
	2	0.50 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5(17)
			<b>Sm - 8</b>													
Sm - 8	1	0.00 - 0.50			100	89	73	63	50	37	23	15	27	5	GM	A - 1 - a (0)
	2	0.50 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5(17)
			<b>Sm - 9</b>													
Sm - 9	1	0.00 - 0.50			100	89	73	63	50	37	23	15	27	5	GM	A - 1 - a (0)
	2	0.50 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5(17)
			<b>Sm - 10</b>													
Sm - 10	1	0.00 - 0.50			100	89	73	63	50	37	23	15	27	5	GM	A - 1 - a (0)
	2	0.50 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5(17)
			<b>Sm - 11</b>													
Sm - 11	1	0.00 - 0.40						100	21	18	14	9	35	12	GP-GC	A - 2 - 6 (0)
	2	0.40 - 1.50				100	92	87	72	59	48	36	36	11	SM	A - 6 (0)



L.L. : Límite Líquido    I.P. : Índice Plástico    I.G. : Índice de Grupo    N.P. : Suelo No Plástico

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION  
LABORATORIO DE MATERIALES Y SUELOS  
"ING. JULIO PADILLA M."**

Managua, Junio de 2002

Proyecto : **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LAS CALLES DEL BARRIO SAN CRISTÓBAL**

**Sondeos Manuales**

Resultados de Ensayes de Suelos

Sondeo Nº	Muestra Nº	Profundidad (metros)	% Que Pasa por el Tamiz										L.L. (%)	I.P. (%)	Clasificación		
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200			USCS	AASHTO	
			<b>Sm - 12</b>														
Sm - 12	1	0.00 - 0.45						100	21	18	14	9	35	12	GP-GC	A - 2 - 6 (0)	
	2	0.45 - 1.30					100	92	87	72	59	48	36	36	11	SM	A - 6 (0)
			<b>Sm - 13</b>														
Sm - 13	1	0.00 - 0.45						100	21	18	14	9	35	12	GP-GC	A - 2 - 6 (0)	
	2	0.45 - 1.30					100	92	87	72	59	48	36	36	11	SM	A - 6 (0)
			<b>Sm - 14</b>														
Sm - 14	1	0.00 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5 (17)	
			<b>Sm - 15</b>														
Sm - 15	1	0.00 - 1.30							100	97	92	84	55	25	MH	A - 7 - 5 (17)	



**OBSERVACIONES:** L.L. : Límite Líquido    I.P. : Índice Plástico    I.G. : Índice de Grupo    N.P. : Suelo No Plástico





# ISA, Ingenieros Consultores

San Luis del Edificio Armando Guido 5 c. al sur 1 1/2 c. abajo  
 2 481 160, 2 481 729 2 442 095 Fax: 2 401 444  
 E: cavilesh@interlink.com.ni

## INFORME DE ENSAYES DE SUELOS

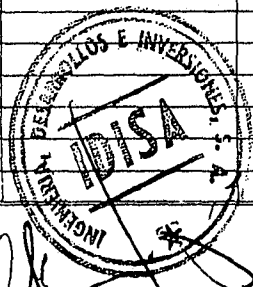
CLIENTE: Ing. Marvin Murillo OPERADOR: NORMAN SANCHEZ

OBJECTO: Adoquinado, 7000M2 Jinotega FECHA: 22/03/04

Banco La Pelota y Arena, Jocomico			
Diseño de mezcla, estabilización de suelo			
ubicación			
lecho			
coordenadas			

Granulometría (A.S.T.M. C 136-46 ó D 422-54 T)			
que pasa por tamiz	2"		
	1 1/2 "	100	
	1"	98	
	3/4"	93	
	1/2"	88	
	3/8"	83	
	No. 4	71	
	No. 10	62	
	No.40	33	
	No. 200	16	

Ensayes Adicionales (A.S.T.M.)			
límite Líquido (D 4318 - 93)		28	
límite de Plasticidad (D 4318 - 93)		8	
clasificación H.R.B.		A-2-4(0)	
gravedad Especifica (C 128-93)			
absorción % Grava (C 127-88) (1993)			
empíerismo % Arena (C 88-90)			
regaste % Finos (C 131-89)			
V.S. Máximo Kg/m <sup>3</sup> (D 698-91)			
umedad Optima % (D 698-91)			
B.R. P.V.S.S. kg./m <sup>3</sup>			
Opt=15.3 P.V.S.C Kg/m <sup>3</sup>			
fundamiento %			



OBSERVACIONES: Mezcla  
 30% de arena Jacomico  
 70% de material de banco la pelota



**JISA, Ingenieros Consultores**

Carretera San Luis del Edificio Armando Guido 5 c al sur 1 1/2 c abajo  
 Telfs: 2 481160, 2 481729 2 442095 Fax: 2 401444  
 mail cavilesh@interlink.com.ni



**INFORME DE ENSAYES DE SUELOS**

CLIENTE: ING. MARVIN MURILLO OPERADOR: NORMAN SANCHEZ  
 PROYECTO: ADOQUINADO CALLES DE JINOTEGA FECHA: 12/02/04

Ubicación	BANCO LA PELOTA			
Proyecto				
Parcela				
Parcela				

**Granulometría (A.S.T.M. C 136-46 ó D 422-54 T)**

Que pasa por tamiz	2"	91		
	1 1/2 "	77		
	1"	61		
	3/4"	51		
	1/2"	37		
	3/8"	30		
	No. 4	26		
	No. 10	20		
	No. 40	14		
	No. 200	10		

**Ensayes Adicionales (A.S.T.M.)**

Índice Líquido (D 4318 - 93)	38		
Índice de Plasticidad (D 4318 - 93)	14		
Clasificación H.R.B.	A-2-6 (0)		
Gravidad Específica (C 128-93)			
Porcentaje de Grava (C 127-88) (1993)			
Porcentaje de Arena (C 88-90)			
Porcentaje de Finos (C 131-89)			
Índice Máximo Kg/m <sup>3</sup> (D 698-91)	1,912		
Índice Óptimo % (D 698-91)	12.5		
Índice P.V.S.S. kg/m <sup>3</sup>			
Índice pt=15.3 P.V.S.C Kg/m <sup>3</sup>			
Índice de Compactación %			

**OBSERVACIONES:**

ESTE MATERIAL NO CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL NIC -2000, PARA UTILIZARSE EN RELLENO DE SUB-BASE Y BASE, SOLAMENTE SE PODRA UTILIZAR SI SE MEJORA SU INDICE DE PLASTICIDAD A UN 6% O MENOS

*(Handwritten signature)*