

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**

**FACULTAD DE INGENIERIA E INFORMATICA**

**SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO EN INGENIERIA CIVIL**



**UCC**

**Tema: Diseño de 1.22km de Adoquinado calle principal de Bello Amanecer,  
Cuidad Sandino**

**INTEGRANTES:**

- 1. José Luis Morales Muñoz**
- 2. Velqui Maria Quirós Velásquez**
- 3. Álvaro Antonio García Aguilera**
- 4. Wilkings Wilfredo Whitford Mendez**

**Tutor: Ingeniero Manuel Rojas**

**Managua, 24 de Noviembre de 2007**

## Índice

- **Agradecimiento**
- **Introducción**
- **Antecedente**
- **Justificación**
- **Objetivos:**
  - General**
  - Específicos**

### **Capítulo I: Diagnostico Situacional del Diseño de 1.2 km de Adoquinado calle principal de Bello Amanecer, Ciudad Sandino**

1.1	Ámbito geográfico.....	2
1.2	Condiciones generales.....	2
1.3	Condiciones climáticas.....	3
1.4	Condiciones ambientales.....	4
1.5	Servicios municipales.....	7
1.5.1	Telecomunicaciones.....	7
1.5.2	Agua potable y alcantarillados.....	7
1.6	Condiciones económicas.....	7
1.6	Condiciones Topográficas.....	11
1.7	Condiciones geológicas.....	12
1.8	Condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.....	13

### **Capítulo II: Diagnostico del área actual.**

2.1	Población en el área de estudio.....	15
2.2	Crecimiento Histórico de la Población.....	16
2.3	Crecimiento físico marcado por fenómenos naturales y/o políticos. ....	17
2.4	Tendencias de crecimiento han ocupado áreas de reserva natural al Sur y extensión a otro municipio cercano. ....	18
2.5	Proyección de la Población Urbana.....	18
2.6	Organización Social de la Población.....	19
2.7	Población Económicamente Activa PEA según edad y sexo.....	20
2.8	Estructura Urbana de Ciudad Sandino.....	23
2.9	Subdivisión activa y densidad Poblacional.....	23
2.10	Condición de Salud.....	25

### Capítulo III: Estudio técnico realizado.

3.1 Levantamiento topográfico.....	29
3.1.1 Planos topográficos.....	29
3.1.2 Volúmenes de obras.....	29
3.2 Análisis de estudio de Suelo.....	40
3.2.1 Clasificación por el método HRB.....	40
3.2.2 Determinación del CBR para cada sondeo.....	42
3.2.3 <b>Selección de CBR de diseño.....</b>	<b>43</b>
3.2.4 Combinación de agregados para la capa sub.base.....	44
3.4 Estudio de tránsito.....	44
3.4.1 Tipo de vehículo.....	45

### Capítulo IV: Diseño de Pavimento.

4.1 Definición y clasificación del tipo de pavimento.....	47
4.2 Método manual.....	47
4.3 Costo aproximado del proyecto.....	48
4.4 Cantidad de Obras (take off).....	49
4.4.1 Costos Unitarios.....	49
4.5 Usando Microsoft Project.....	54

### Capítulo V: Evaluación del Impacto Ambiental.

5.1 Método causa y efecto.....	56
5.2 Programa de gestión ambiental.....	58
5.3 Análisis ambiental.....	58
5.3.1 Calidad ambiental del sitio sin considerar el proyecto.....	58
5.3.2 Impactos ambientales que genera el proyecto.....	59
5.4 Identificación de Impactos.....	59
5.5 Principales Impactos Directos e indirectos identificados en el Proyecto.....	59
5.5.1 Impactos Directos.....	60
5.5.2 Impactos Indirectos.....	60
5.6 Evaluación de Impactos.....	62
5.7 Medidas Correctivas para la mitigación de los impactos directos e indirectos del proyecto.....	63
5.7.1 Medidas Ambientales.....	63
5.8 Plan de monitoreo.....	67

5.9 Variables de monitoreo.....	67
5.10 Análisis de riesgo.....	68
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>71</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>72</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>73</b>

## **ANEXOS**

**ANEXO  
TOPOGRAFICO**

**ANEXO  
PLANO DE UBICACIÓN**

**ANEXO  
PLANOS CONSTRUCTIVO**

**ANEXO  
ESTUDIO DE SUELO**

**ANEXO  
COSTO Y PRESUPUESTO**

**ANEXO  
FICHA AMBIENTAL**



## Agradecimiento

A mi señor Jesucristo por haberme dado sabiduría, entendimiento y paciencia para alcanzar mis objetivos y metas, porque solo el pudo darme estas tres cosas cuando yo más lo necesité en los momentos difíciles de mi vida y angustia, desesperación y presión. En mi época cuando cursé mis estudios y en el curso de titulación, cuando le pedí algo me supo escuchar y me llenó de mucha fortaleza y de calma gracias a Dios.

A mis padres, mi hermano, mi tía, mis familiares, mi mamá Socorrito, a mis compañeros de grupos y las personas cercanas que rodean mi vida que con mucho esfuerzo y sacrificio me apoyaron para dar por concluida mis ideas y llegar hasta donde estoy, cerrando mi carrera profesional para ser útiles a la sociedad y a la Patria.

A nuestros docentes en especial al Ingeniero Manuel Rojas, Decano de la Facultad de Ingeniería e Informática y al Ingeniero Bayardo Altamirano, docente de la UCC que han transmitido sus conocimientos, amistad, paciencia y **tolerancia** para adquirir conocimientos en mi carrera y ser cada día una persona de carácter, seguro de sí mismo de lo que hago, siguiendo un proceso de proyección, siempre avanzando y nunca retrocediendo.

**José Luis Morales Muñoz**

## **Agradecimiento**

A nuestro Dios y señor por regalarme el discernimiento, perseverancia y dedicación necesaria para estar cumpliendo con éxito hoy este sueño a pesar del tiempo y las adversidades

A mis padres por su amor, apoyo, sus consejos y protección

A mi esposo por haberme motivación a iniciar el curso de titulación, por su apoyo y comprensión, por todo el tiempo que dejamos de compartir para poder culminar con éxito mi carrera

A mis maestros por fortalecer mis conocimientos en especial al Ingeniero Manuel Rojas por su excelente pedagogía, su entrega y su colaboración incondicional y a mis compañeros de grupos, que a pesar de las constantes diferencias supimos superarlas, ya que sin ellos este proyecto no hubiera sido una realidad

**Velqui Maria Quirós Velásquez**

## **Agradecimiento**

A Dios todopoderoso, que me brinda la sabiduría y fortaleza necesaria para culminar las metas propuestas y brindarme unos padres responsables y amorosos

A mi esposa Paula Villanueva que hizo posible la culminación de este proyecto gracia a su constancia, inteligencia y cariño

A mis compañeros que el transcurso llegaron a convertirse en amigos

**Álvaro Antonio García Aguilera**

## **Agradecimiento**

Primero agradezco a Dios por haberme iluminado con la vida y con la capacidad necesaria por culminado con mis estudios

Luego agradezco a mi madre la persona que ha velado por mi todo este tiempo inculcándome buenos valores respeto a las personas deseo de superación y enseñarme que uno se debe crear metas para así mismo cumplirlas

**Wilkins Wilfredo Whitford Mendez**

## INTRODUCCION

El proyecto surge como una necesidad de los habitantes de este sector que han visto afectada su salud con las tolveneras que se forman en la época de verano y con las charcas de aguas estancadas en la época de invierno, lo que favorece la proliferación de criaderos de zancudos y otros insectos

El camino tiene una longitud de 1 22 K m de calles, lo cual involucra la aplicación de una sección transversal para dos carriles de 3 50m de ancho con cunetas ya existentes, de pendiente transversal del 3 0%

La superficie de rodamiento del proyecto estará construida por una capa de adoquines de concreto tipo tráfico, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas, sobre una base debidamente conformada y compactada, a este tipo de pavimento se consideran como pavimentos flexibles

El diseño vial de la carretera será realizado a través del uso del Programa Project para el presupuesto, para el diseño de las calles se utilizaron los criterios establecidos por el departamento de carreteras del M T I y las especificaciones Técnicas para caminos calles y carreteras (NIC-2000) y el programa AASHTO 86' DESIGN

## **Antecedente**

La zona 9 de Bello Amanecer cuenta con el mayor índice poblacional y es la de mayor crecimiento urbano del Municipio por lo tanto, este diseño vendría a elevar el nivel de vida de todos sus pobladores, aumentaría la plusvalía de sus propiedades y su posible ejecución crearía una fuente temporal de trabajo

El proyecto de diseño de Adoquinado de 1 22Km , en el barrio Bello Amanecer es una prioridad de la Alcaldía Municipal de Ciudad Sandino y de los pobladores aledaños a la zona

El Adoquinado de la calle principal de este barrió disminuirá los diversos problemas que afectan a los habitantes del sector ocasionados por el mal estado de la calle que existe actualmente

## Justificación

El municipio de ciudad Sandino cuenta con un de calles revestidas de adoquín y de asfalto, el resto de calles son de tierra y solamente se le aplica nivelación y conformación por parte de la alcaldía o MTI

Ayudara a mejorar el estado y la calidad de la superficie de rodamiento, deteriorada a socavaciones en partes donde no se han construido cunetas y al desgaste de la capa superficial de base Debido al paso continuo de vehículos y la escorrentía Que beneficiara el transito del transporte colectivo de la localidad y el de la flota vehicular que transita por esta parte del municipio, brindando una mayor comunidad a los usuarios del transporte colectivo y vehículos particulares facilitando la entrada y la salida de sus pobladores y de igual modo contribuirá al ordenamiento vial de la zona en caso de que ocurra un percance sobre el área de derecho de vía Además permitirá el desarrollo en el lugar

Hemos decidido diseñar el pavimento con adoquines y no con mezcla asfáltica por los motivos que se enumeran y explican a continuación

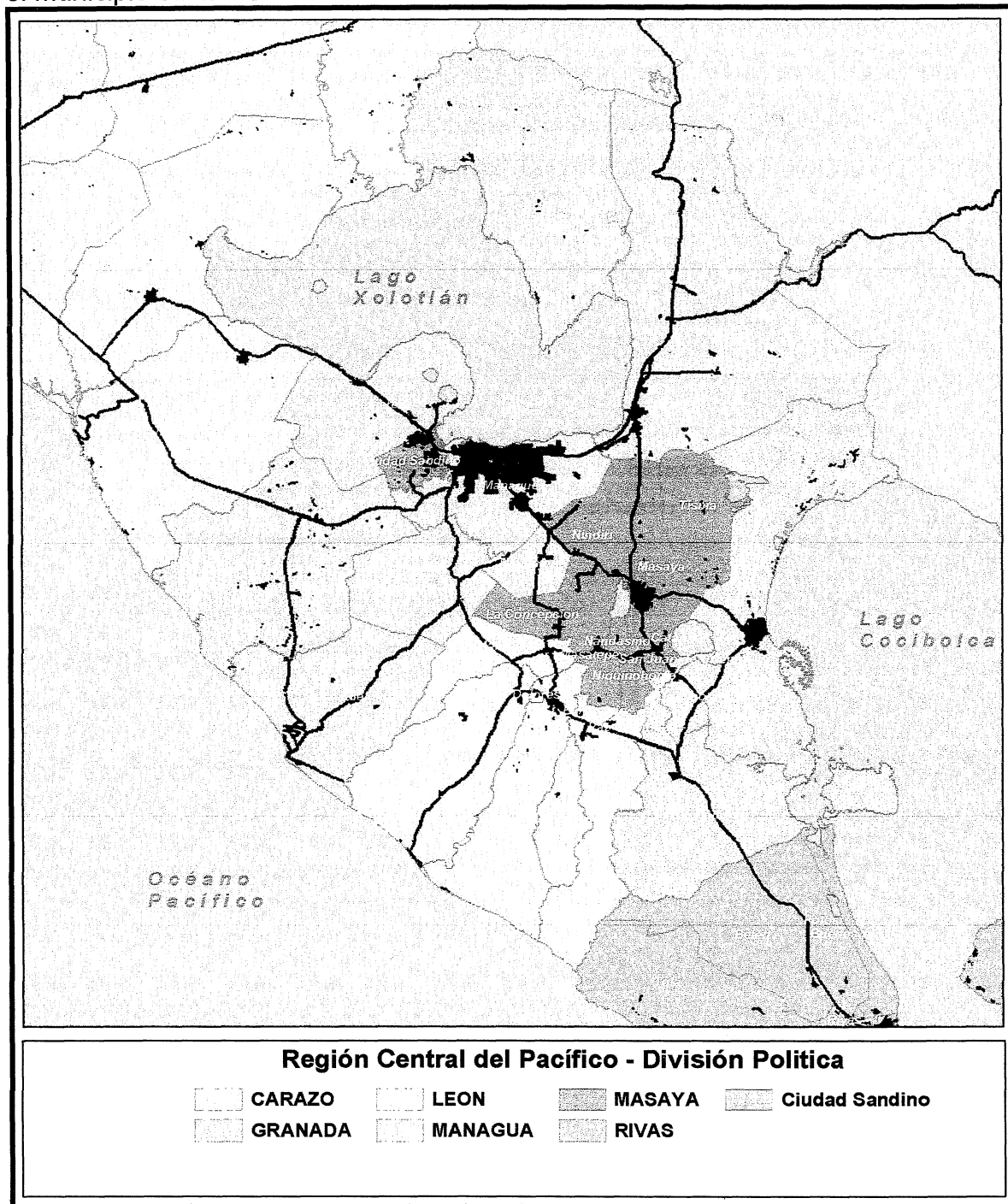
- ⇒ Simplicidad y facilidad en su instalación, lo cual no requiere personal especializado
- ⇒ Es una fuente de trabajo para quienes han aprendido un oficio permanente/ lo cual constituye un atractivo medio para evitar la tasa de desempleo en el país
- ⇒ No exige inversión de maquinaria costosa, la cual es requisito para otros tipos de pavimentos
- ⇒ Los costos de mantenimiento son mínimos
- ⇒ El adoquín cuenta con la ventaja de su reutilización, por la cual ha resultado más conveniente su uso numerosas calles y desarrollos urbanísticos

En términos generales la comunidad presenta un gran déficit en el sistema vial, de la misma manera afecta al parque automotor y lo que pretendemos con este diseño es contribuir económicamente y socialmente con el desarrollo local de sus pobladores así como evitar focos de epidemias ocasionados por charcas, así como la acumulación de aguas grises en la calle y de esta manera en causarlas en diseño de sistema de drenaje pluvial

Esperamos que con este diseño los habitantes del sector cuenten con mejores vías de comunicación y de rápido acceso sin caer en altos costos de construcción y mantenimiento

## Macro localización

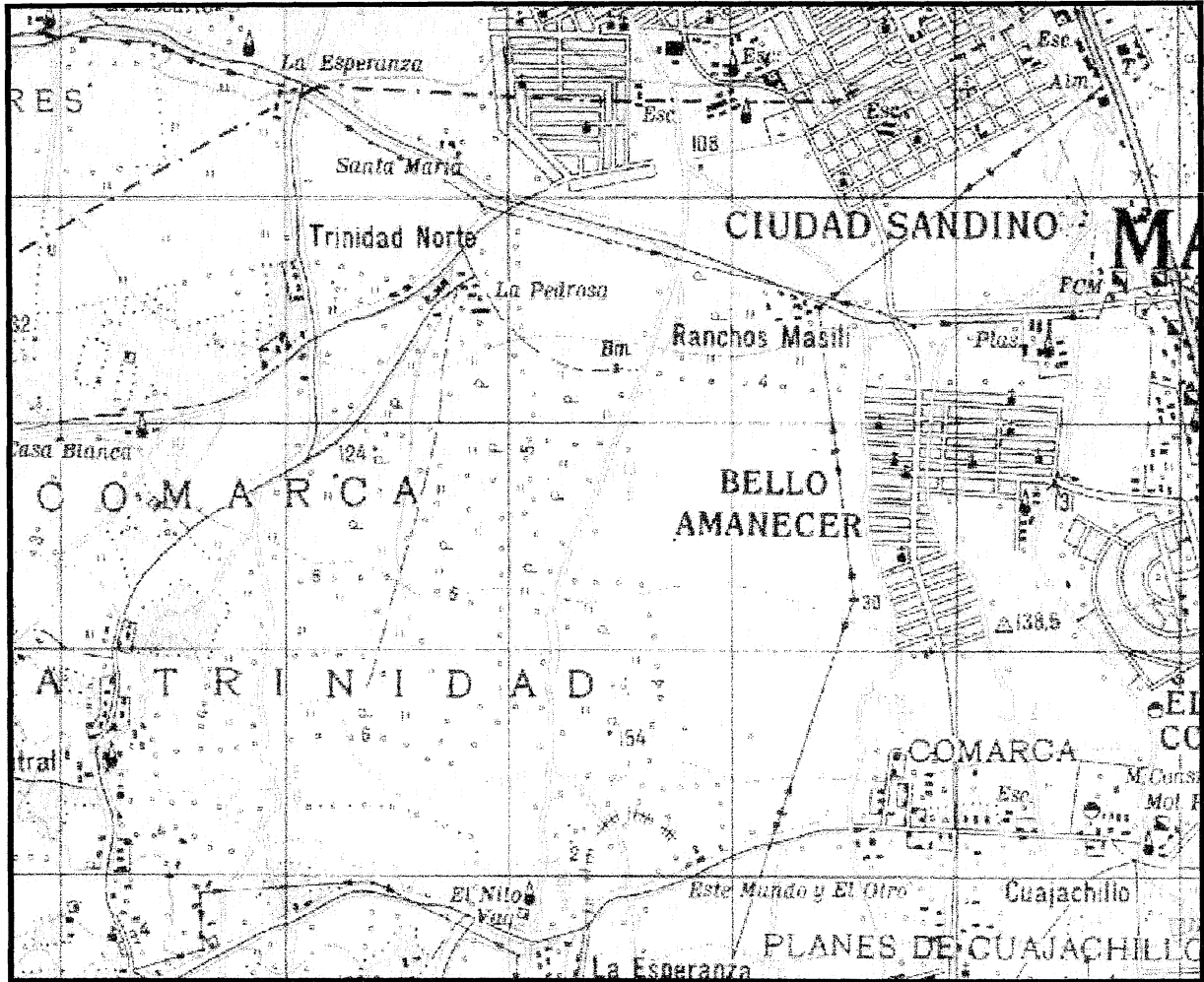
El proyecto se encuentra localizado en el departamento de Managua propiamente en el municipio ciudad Sandino.





## Micro localización

Casco urbano del municipio de ciudad Sandino, Barrio Bello Amanecer zona 9.



## **Objetivos Generales.**

- Contribuir al mejoramiento en la infraestructura vial del municipio de ciudad Sandino con el diseño de 1.22km de carpeta asfáltica flexible (adoquín) para la calle principal de Bello Amanecer (zona 9), ubicado al sur este del municipio y para un periodo de diseño de 10 años

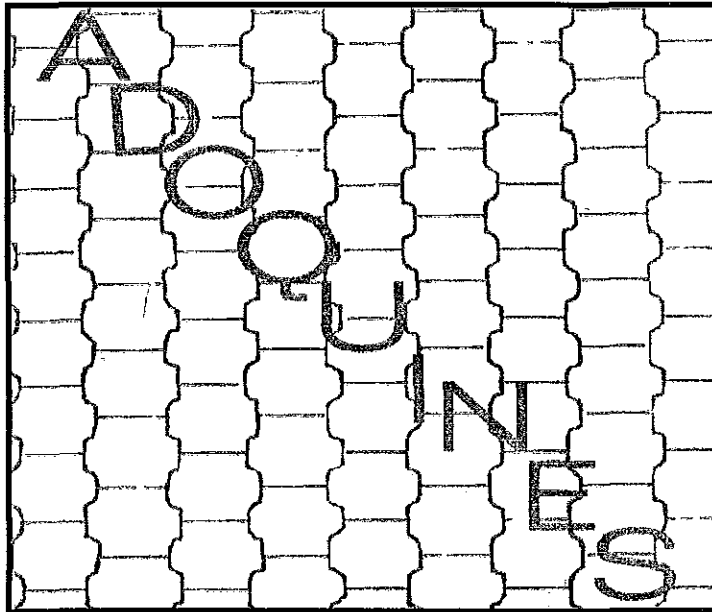
## **Objetivo Especifico.**

- Analizar el levantamiento de topográfico para crear el perfil longitudinal de la calle y determinar los adoquines de corte y relleno en la sub. rasante
- Analizar los estudios de suelos realizados por los laboratorios de Nicasolun y Jaime Icabalcaza transversal a la línea o eje central de la calle y realizar sondeo de aproximación manual para obtener la granulometría, CBR, CP, CC, las características del suelo y del banco de material
- Realizar estudio de transito en la calle principal de Bello Amanecer para poder calcular el transito promedio diario, el tipo de vehiculo que transita en la zona, transito de diseño y el ESAL de diseño
- Diseñar los espesores de la base y sub Base
- Realizar el take off para estimar los costos a invertir para la construcción del adoquinado
- Elaborar presupuesto total del proyecto
- Elaborar programación física financiera del proyecto
- Identificar los posibles impactos ambientales positivos o negativos que puedan presentar la ejecución de la obra a través del EIA y proponer medidas de mitigación



# ***CAPITULO I:***

## ***DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL DISEÑO DE 1.2 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO***





## **Capítulo I: Diagnostico Situacional del diseño de 1.2 km de adoquinado calle principal de bello amanecer, ciudad sandino**

### **1.1 *Ámbito geográfico***

El municipio de Ciudad Sandino se encuentra situado al Oeste de la ciudad de Managua a unos 12 km del centro de la capital

Según la Monografía de Ciudad Sandino de agosto de 2001, la extensión territorial del municipio es de unos 102 km<sup>2</sup>, de los cuales el sector urbano ocupa el 40%

El sector urbano está dividido en 12 zonas administrativas un núcleo poblacional central, que comprende las zonas I a VII, Barrio de Bella Cruz, zona VIII, Bello Amanecer, zona IX, La Gruta, Satélite Asososca y Vista Hermosa, zona X, los asentamientos de Enrique Smith, Pedro Joaquín Chamorro y Gaspar García Laviana, zona XI y el asentamiento de Nueva Vida, zona XII

Los límites naturales de Ciudad Sandino son los siguientes por el Este, la Laguna de Asososca y el Cerro de Motastepe y las serranías de la cuesta de El Plomo, al Sur oeste las sierras de Managua y al noreste el Lago de Managua

Forman parte de la ciudad, una zona compuesta por los asentamientos de El Porvenir, Pedro Joaquín Chamorro, Reparto Caldera y Gaspar García Laviana, con unos 18 000 habitantes y que pertenecen al municipio de Mateare, pero que debido a su situación geográfica alejada del centro urbano de ese municipio, los servicios municipales, así como servicios básicos de salud, educación, abastecimiento de agua y energía eléctrica, son atendidos por Ciudad Sandino y constituyen la zona XI

### **1.2 *Condiciones generales***

La situación actual de Ciudad Sandino es consecuencia del crecimiento desordenado hecho a golpes de catástrofes naturales La fundación de Ciudad Sandino en 1969, se debe al reasentamiento de las familias damnificadas por la crecida del Lago de Managua, sobre la Carretera Nueva a León, en lo que hoy se conoce como zonas I a VIII (Ciudad Sandino y Bella Cruz) y que en aquel momento era el proyecto OPEN nº 3 (Operación Permanente de Emergencia Nacional) En 1972, el terremoto que destruyó Managua, obligó a muchas familias a instalarse en el OPEN nº 3 El núcleo carecía de toda infraestructura básica hasta 1976 en que llegó el agua potable En 1979 se cambió el nombre por el de Ciudad Sandino, aunque administrativamente era el Distrito nº 1 de Managua En ese momento comienza un rápido desarrollo demográfico y termina por convertirse en la zona más populosa de Managua Finalmente, en 2001 se segrega de la capital, constituyéndose en municipio independiente

Paralelamente al crecimiento demográfico, se ha ido destruyendo el ecosistema Se ha reducido la superficie arbolada por la demanda de combustibles, aparición de nuevos cultivos y aumento de la urbanización



Como consecuencia, aumenta la erosión, se producen inundaciones, sedimentaciones y disminuye la infiltración, produciendo a su vez, una disminución en la capacidad de recarga del acuífero

La zona se encuentra rodeada de un conjunto de formaciones naturales que le confieren unas características particulares que la diferencian del municipio de Managua, formando una barrera natural impidiendo el crecimiento urbano del sector en zonas no aptas para el desarrollo urbano

### 1.3 Condiciones climáticas

El clima característico es el tropical de sabana con variaciones a sub-tropical semi-húmedo. Las precipitaciones varían desde 600 mm a 1 800 mm al año, siendo la media anual de 1 200 mm. Hay dos estaciones de seis meses cada una, que son el período lluvioso (de mayo a octubre) y el período seco (de noviembre a abril). Los meses de febrero, marzo y abril son los más secos y calurosos, por el contrario, septiembre y octubre son los de mayor precipitación.

Las temperaturas medias oscilan entre los 25° C de diciembre a los 29° C en abril. La humedad relativa varía entre el 63% y el 78%. La evaporación media anual es de 2 400 mm, el valor máximo se produce en el mes de marzo.

Con el fin de poder evaluar de manera más exacta la disponibilidad de los recursos hídricos que suministra el acuífero, se ha realizado un estudio del régimen de precipitaciones en diversas estaciones meteorológicas y pluviométricas distribuidas por la zona objeto del estudio.

En concreto, se ha recopilado en ENACAL información de las precipitaciones mensuales disponibles en las siguientes estaciones para el periodo 1993-2000.

**Tabla 1. Estaciones meteorológicas consideradas.**

NOMBRE	Organismo del que depende	Cota (m)	Coordenadas
Las Brisas	ENACAL – Managua	64	574,877 Este – 1 345,176 Norte
Asososca	ENACAL – Managua	96	575,284 Este – 1 342,118 Norte
Ciudad Sandino	ENACAL – Managua	152,50	571,840 Este – 1 345,768 Norte

Se presenta, a continuación, un resumen con los principales datos obtenidos.

**Tabla 2. Precipitaciones totales en el periodo 1993 – 2000.**



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

AÑOS	SUB-CUENCA OCCIDENTAL			PROMEDIO ANUAL (mm)
	ASOSOSCA	LAS BRISAS	C. SANDINO	
	P. TOTAL	P. TOTAL	P. TOTAL	
1993	1 433,1	1 295,6	1 227,8	<b>1.318,8</b>
1994	773,8	1 005,8	787,7	<b>855,8</b>
1995	909,8	1 548,7	1 483,4	<b>1.314,0</b>
1996	1 749,2	1 950,0	1 589,4	<b>1.762,9</b>
1997	709,3	863,7	697,6	<b>756,9</b>
1998	1 506,2	1 597,0	1 792,3	<b>1.631,8</b>
1999	1 462,0	826,2	1 770,3	<b>1.352,8</b>
2000	753,5	627,8	-	<b>690,7</b>

Fuente ENACAL - Managua

#### 1.4 Condiciones ambientales.

El Municipio de CIUDAD SANDINO cuenta con las siguientes especies

- **Fauna** Zorra cola pelada, Ardilla Común, Guardatinaja, Mapachín, Tigrillo, Urracas, Chocoyos, Loras, Zanates, Carpinteros, Guardabarranco, Saltapiñuelos, Cenzontles, Zopilotes y Gavilanes
- **Flora** Hay testimonios que señalan que el ecosistema estaba cubierto por bosques o montañas, las especies maderables más comunes eran entre otras El Quebracho, Ojoche, Cedro, Roble, Laurel

Como se podrá observar el ecosistema es débil con muy pocos árboles y animales, se identifican grandes alineamientos de zanjas en la parte sur del Municipio ocasionadas por las corrientes de agua en el período lluvioso y la formación de grandes nubes de polvo en la estación seca

El municipio de Ciudad Sandino ha iniciado desde hace varios años un proceso de deterioro, debido principalmente a la deforestación ocasionada por el crecimiento de la población. El ecosistema de la zona está muy degradado, con muy pocos árboles y animales. La vegetación arbustiva predomina en las zonas intermedias de lomas y quebradas. La zona más extrema al oeste del municipio y la de mayor altura se caracteriza por la presencia de un bosque ralo. Hay varias canteras de arena que se explotan sin control, esto unido a la tala abusiva, provocan la erosión en los períodos de lluvias, así como la formación de grandes nubes de polvo en la estación seca, con efectos sobre la salud de la población.

Con la deforestación se inicia el proceso de erosión, se disminuye la infiltración de aguas en el subsuelo, reduciendo el potencial del acuífero y, por tanto, la oferta de agua potable a la población. Al mismo tiempo, aumenta la escorrentía superficial, provocando inundaciones, que van precedidas por el arrastre de las basuras y desechos acumulados en los cauces.



Según el “Plan de Manejo de la Cuenca de Ciudad Sandino”, los puntos que presentan los mayores problemas de erosión, inundación y sedimentación en Ciudad Sandino son los siguientes

**Tabla 3. Puntos críticos de erosión.**

<b>LUGAR</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Sector rural Cuajachillo 1	Camino de Bello Amanecer a Planes de Cuajachillo
Sector rural Cuajachillo 2	El Niño, Los Dávilas (200 m) y San Pedro (400 m)
Comarca La Trinidad Central	Sector cercano al colegio (1 100 m) y camino de La Rapadura (600 m)
Filas de Cuajachillo	Camino principal (2 000 m), camino a San Andrés de la Palanca (sector Bella Vista (600 m) y junto a ciudad Sandino (1 000 m)), camino de Ciudad Sandino a Bello Amanecer (500 m en Rancho Masili)

**Tabla 4. Puntos críticos de inundación.**

<b>LUGAR</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Anexo zona XI	Del Colegio Enrique Smith 5c al Norte 1/2c al Oeste
Zona VI	Colegio Germán Pomares 1c al Norte 1/2 c al Oeste
Zona VII	Entrada principal 3c al Sur
Zona VIII	Del Retazo 4 ½ c al Sur
Zona X	Costado suroeste, paralelo al cauce

**Tabla 5. Puntos críticos de sedimentación.**

<b>LUGAR</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Zona II	Intersección de C-102 con Av 157
	Intersección de C-102 con Av 155
Zona I	Intersección de C-92 con Av 141
Zona VII	Intersección de C-92 con Av 139

En el mismo informe, se señalan también los siguientes puntos como susceptibles de sufrir daños provocados por inundación, erosión o sedimentación

- Camino de Bello Amanecer a Ciudad Sandino Este camino – cauce está fuertemente erosionado, así como la avenida principal de Bello Amanecer
- Calle 88 en Zona II Se producen inundaciones desde el cauce que pasa al sur
- Zona III Las calles, sin pavimentar, son erosionadas e inundadas por los caudales que fluyen desde el sur y el oeste del barrio anterior
- Avenida 37 en Zona X Se producen inundaciones provocadas por el cauce que pasa al oeste de la avenida 37



En toda la cuenca de Ciudad Sandino existen un total de 111 estructuras hidráulicas en cauces que, anualmente, antes del comienzo de la temporada lluviosa son sometidas a tareas de limpieza y mantenimiento. Dichas estructuras se pueden observar en su totalidad en un informe denominado "ALMA 1997 - I". En la siguiente tabla se muestran de forma resumida las principales estructuras existentes.

**Tabla 6. Infraestructura hidráulica existente.**

TIPO DE ESTRUCTURA	NÚMERO
Alcantarilla de cruce y drenaje	78
Puentes para vehículos	12
Cajas puentes	10
Vertederos	5
Puentes para peatones	3
Cortinas hidráulicas	2
Rampa	1
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>

La mayoría de estas estructuras presenta un buen estado de conservación (80%), en regular estado se encuentran el 19,8%, y tan solo el 0,2% están destruidas o sepultadas por sedimentos.

La Cuenca de Ciudad Sandino presenta serios problemas ambientales, debido principalmente al aumento acelerado de la población, sometiendo a una gran presión a los recursos naturales de la zona y a la prestación de servicios básicos.

En el área urbana los principales problemas son, entre otros:

- Riesgo potencial de contaminación del acuífero debido a la ausencia de alcantarillado sanitario y al vertido de lixiviados.
- Presencia de aguas servidas en la vía pública, dando origen a focos potenciales de contaminación.
- Proliferación de vertederos ilegales, fundamentalmente en cauces.
- Contaminación acústica y atmosférica producida por la actividad industrial de pequeñas empresas (talleres de carpintería, automóviles, existencia de industrias potencialmente peligrosas).

Estos problemas se deben, fundamentalmente, a la ausencia de red de alcantarillado sanitario, déficit de educación ambiental de la población, servicio deficiente de recogida de basuras y falta de una legislación ambiental.

En el área rural el principal problema es la deforestación que provoca la erosión del suelo e inundaciones y sedimentaciones en las partes bajas de la cuenca, así como la pérdida de la diversidad biológica y la alteración en el microclima de la zona.





## **1.5 Servicios Municipales**

### **1.5.1 Telecomunicaciones:**

El sector urbano del Municipio cuenta con el servicio telefónico en gran cobertura. Existe una delegación de ENITEL en el área de la plaza principal, la cual no está prestando sus servicios a la población. El área urbana también cuenta con el servicio de TV por cable de la Empresa Mayorga Visión, la cual cubre las zonas N° 7, 1, 4, 2 y parte de la zona 8.

### **1.5.2 Agua Potable y Alcantarillados**

Como se dijo anteriormente el agua potable es suministrada a través de 13 pozos, de los cuales 4 están fuera de servicio, con calidad de agua urbano no existe un sistema de drenaje sanitario. La población urbana utiliza letrinas en su gran mayoría y la eliminación de las aguas grises las realizan directamente sobre las vías, provocando deterioro de las mismas y problemas de insalubridad a la ciudadanía, están exentos de esta problemática los repartos de Satélite Asososca y la Gruta San Francisco Javier, los cuales poseen pozos sépticos para este fin.

ENACAL en su plan maestro de alcantarillado sanitario, contempla la implementación de un sistema de colección, transmisión, tratamiento y disposición de aguas residuales del año 2002, este plan propone además lagunas facultativas al nor-este de CIUDAD SANDINO, pero debe de considerarse la ubicación de una laguna facultativa próxima a las nuevas áreas urbanizadas del sector en el extremo nor - oeste cercano a la urbanización Nueva Vida. El sector sólo cuenta con drenaje pluvial en las vías revestidas con algún tipo de tratamiento. Existen un número reducido de cunetas, andenes y/o canales naturales en los bordes de las vías, que transportan las escorrentías de las áreas urbanas y áreas perimetrales al casco urbano, hacia los cauces del sistema primario.

Existen pozos de visitas pluviales, que están conectados a los tragantes mediante tuberías de Q12", la tubería utilizada en las calles revestidas es de Q36". El arrastre de sedimentos ha provocado atascamiento en las tuberías teniendo serios resultados en la conducción de las aguas pluviales. En toda la red del sector el problema es común, por lo que se recomienda mantenimiento y un estudio para determinar la capacidad del sistema de captación.

## **1.6 Condiciones económicas.**

La "Monografía de Ciudad Sandino" (UE – PRRAC Agosto 2001) realiza un completo análisis social y económico del municipio y de ella se han extraído las informaciones que se relatan a continuación.

Para ello se realizaron tres encuestas:

- Encuesta sobre "Condiciones de vida de las familias" dirigida a los jefes de hogar, se hicieron 330 encuestas.



- Encuesta sobre “Riesgos sociales” dirigida a líderes y miembros de organizaciones sociales, se hicieron 35 encuestas
- Encuesta sobre “Iniciativa social” dirigida a representantes de ONGs, asociaciones locales, empresarios, etc , se encuestaron 15 organizaciones

### **Encuesta sobre condiciones de vida de las familias.**

La encuesta sobre condiciones de vida de las familias demuestra que el ingreso familiar es menos disperso en cada barrio que en el conjunto de Ciudad Sandino, lo cual confirma la pertinencia del análisis territorial

En contra del mapeo oficial que clasifica a Ciudad Sandino como “no pobre”, el resultado de las encuestas, relativo a ingresos por familia, muestra que el ingreso medio mensual familiar del 76,4% de las familias encuestadas, está por debajo de la línea de pobreza (1 854 C\$/mes) y que en el 29,4 % de los encuestados está por debajo de la pobreza extrema (8 831 C\$/año <> 736 C\$/mes) En los ingresos considerados no fueron incluidas las remesas familiares

Ciudad Sandino está formada por una veintena de barrios que se pueden agrupar en cuatro estratos según la tipología urbanística de las viviendas:

- Residencial aislada (no incluida en el estudio) es la zona de mejores condiciones naturales (clima, paisaje, confort) Son viviendas construidas con buenas técnicas, diseños y acabados Poseen todos los servicios, debido a la capacidad económica de sus habitantes Pertenecen a esta tipología los barrios de La Gruta y Satélite Asososca
- Popular aislada son viviendas de diseños individuales y heterogéneos, construidas por los propietarios con madera y mampostería En general, se encuentran en estado regular, con tendencia a mejorar Comprende las zonas I a VII de Ciudad Sandino, Bella Cruz y Bello Amanecer
- Urbanizaciones progresivas son urbanizaciones planificadas que surgen en la década de los 80 para contrarrestar las acciones ilegales Poseen los servicios básicos de infraestructura, de manera que puedan mejorar sus condiciones gradualmente Comprende los barrios de San Joaquín, Villa Democracia, Carolina Calero Norte, Carolina Calero Sur, Vista Hermosa, Enrique Smith, Villa Nueva, Anexo Bello Amanecer y Nueva Vida
- Asentamientos espontáneos son viviendas ilegales construidas en terrenos baldíos Se caracterizan por sus reducidas dimensiones, pésimo estado y precariedad de los materiales utilizados En su mayoría tienen los servicios básicos de infraestructura (agua potable y energía eléctrica), pero de forma ilegal Pertenecen a esta tipología los barrios de Roberto Clemente, Tangará, Oro Verde, Área Verde Vista Hermosa, Motastepe y Lotificación km 9



## DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

---

Para el análisis socioeconómico, estos estratos urbanísticos fueron agrupados en la siguiente forma

Estrato I	Popular Central
Estrato II	Popular aislada y Urbanizaciones progresivas
Estrato III	Asentamientos espontáneos

Como puede observarse, en esta estratificación no fue incluida la residencial aislada, al no disponer de ninguna muestra. Este estrato urbanístico, que corresponde a los barrios de mayor capacidad económica de Ciudad Sandino La Gruta y Satélite, representa el 1,3 % de la población.

Basándose en esta estratificación, se observa que el ingreso personal, la categoría ocupacional, la antigüedad de la vivienda y la seguridad en las condiciones de tenencia de la misma, aumentan con el status social de las viviendas.

El resultado de las encuestas, muestra los siguientes ingresos promedio familiares para los tres estratos sociales considerados:

Estrato I	3 267,66 C\$/mes (30,6 % de las familias encuestadas)
Estrato II	2 412,00 C\$/mes (37,9 % de las familias encuestadas)
Estrato III	1 610,88 C\$/mes (31,5 % de las familias encuestadas)

Se puede decir, por tanto, que cada uno de los estratos de Ciudad Sandino representa un nivel de pobreza, quedando el ingreso promedio del estrato III por debajo de la línea de pobreza 1 854 C\$/mes.

Ciudad Sandino no fue afectada de forma directa por el paso del huracán Mitch, sino que sufrió sus efectos de forma indirecta por el traslado de unas 1 000 familias (7 000 personas) desde Managua, originarias de la costa del lago. Dichas familias fueron ubicadas en el barrio Nueva Vida.

El principal factor de riesgo en el municipio es el empleo, seguido de la educación, administración pública, desarraigo familiar y la comunicación. Se da menos importancia a factores como el acceso a la salud, la discriminación sexual y la vivienda.

La percepción de los riesgos sociales también tiene una distribución geográfica, el resultado es que dichos riesgos aumentan con la distancia al centro urbano, es decir, al disminuir el status social de las viviendas.

El tamaño medio de las familias encuestadas es de 5,46 miembros.

En cuanto a la categoría de la ocupación, el citado estudio señala que la misma aumenta con el nivel de estudios y con el nivel de ingresos. Por el contrario, la precariedad en el empleo es menor al aumentar la categoría.



El estudio pasa revista, a continuación, a las condiciones de vida en los hogares

- Acceso a la educación la inmensa mayoría de los niños en edad escolar acude a los centros de enseñanza, bien sea en Ciudad Sandino o en Managua. En cuanto al analfabetismo, la encuesta demuestra que un 12,7% de los padres y madres son analfabetos puros y que hay un 10% más de analfabetos funcionales, elevando el analfabetismo hasta un 22,7%
- Acceso a la salud un 35,8% de los encuestados declara tener problemas económicos para acceder a la atención médica. Las enfermedades más comunes son las respiratorias (54,5%) seguidas de las diarreas (10,6%) y las parasitosis (4,5%)
- En cuanto a los servicios básicos en la vivienda, los resultados se muestran en la siguiente tabla

**Tabla 7. Servicios básicos en la vivienda.**

SERVICIO BÁSICO	ESTRATO URBANÍSTICO			TOTAL
	I	II	III	
Agua potable	99,0%	96,6%	91,1%	95,4%
Letrina y/o inodoro	99,0%	100,0%	96,5%	98,5%
Energía eléctrica	98,0%	98,3%	100,0%	98,8%

Con relación al agua potable, la situación se refleja en el siguiente cuadro:

**Tabla 8. Acceso al agua potable.**

Hogares con conexión domiciliaria de agua potable con contador	37,9%
Hogares con conexión domiciliaria de agua potable sin contador	57,6%
Hogares con acceso a puesto público	2,4%
Hogares sin acceso al agua potable	2,1%
<b>TOTAL DE HOGARES</b>	<b>100,0%</b>

Es decir, el 97,9% de los hogares tiene acceso al agua potable de alguna forma, aunque sea ilegal y casi un 60% no disponga de contador

No existe red de alcantarillado sanitario. Las aguas servidas de la casa se desaguan, en la mayoría de los casos, en los patios de las casas y en las calles, que son de tierra en un 95,5%

La forma de desagüe de las aguas se muestra en las siguientes tablas

**Tabla 9. Desagüe de las aguas servidas.**

Pozo séptico y otras	5,7%
Patio de la casa y otras	43,8%
A la calle y otras	37,1%



Más de dos formas	13,4%
Total	100,0%

**Tabla 10. Desagüe de las aguas negras.**

Letrina	81,6%
Inodoro	20,0%
Letrina y/o inodoro	98,5%

En cuanto a la recogida de basuras, hay un 40% de las familias que cuentan con servicio de tren de aseo (recolección de desechos sólidos) Un 44,8% la quema y el resto la abandona en sitios baldíos municipales, calles o cauces

### **Análisis de la capacidad y voluntad de pago por los servicios.**

El estudio también se detiene a realizar un análisis de la capacidad y voluntad de pago por los servicios que tienen los habitantes de Ciudad Sandino

**Tabla 11. Disposición de pagar por los servicios.**

Disposición de pagar	Agua (%)	Alcantarillado (%)
Sí	5,5	6,7
Sí, con condiciones	82,7	82,1
No	11,8	11,2

Actualmente, no existen servicios públicos gratuitos Hay que pagar por la educación, la salud, el agua

El 63,3% de los usuarios del agua potable no paga nada por el servicio Los que pagan (36,7%), desembolsan como media 90,85 C\$/mes Esta cantidad, representa el 4,9% de los ingresos mensuales correspondientes a la línea de pobreza (1 854 C\$/mes)

### **1.7 Condiciones Topográficas**

El relieve de la zona es consecuencia de la actividad volcánica, tectónica, de la erosión y la sedimentación

Los rasgos más característicos son la presencia de cerros volcánicos pequeños y lagunas cratéricas

Es relativamente plano con pendientes de 0 al 2% en las áreas urbanizadas, lo que permite tener una zona apta para el desarrollo urbano, tomando en cuenta un plan de manejo de aguas pluviales para las zonas más bajas con riesgos de circundantes a las zonas urbanizadas

En la zona del estudio, las pendientes varían desde muy abruptas, en las zonas sur y oeste (superiores al 75%), hasta prácticamente planas, en las zonas de Bello Amanecer, Satélite Asososca, Ciudad Sandino y el aeropuerto de Los Braciles (entre 0 y 2%) El



punto más alto se encuentra en la Sierra de Managua a 473 m de altura, y el más bajo corresponde a la orilla del Lago de Managua, a unos 38 m

Hay varios cauces que solo llevan caudal en la época de lluvias. Todos se unen en el cauce de Miraflores para desembocar en el Lago de Managua

### 1.8 Condiciones geológicas

En la parte este del municipio predominan los conos y laderas de origen volcánico del período terciario. En los conos, de relieve fuertemente escarpado los materiales presentes son escoria volcánica, basalto, piedra pómez y arena suelta. En las laderas, de relieve moderado hay escoria volcánica y basalto.

En las zonas sur y oeste se encuentra el Sistema Montañoso de las Sierras de Managua, las pendientes son fuertes y predominan los materiales volcánicos del período terciario. Se subdivide en tres unidades:

- *Cresta* relieve muy escarpado. Predominan las tobas compactadas, aglomerados y lapilli.
- *Cañadas* relieve en forma de V, predominan las cenizas, lapilli, lavas y tobas poco compactadas.
- *Pie de monte* relieve ondulado, predominan cenizas, lapilli, lavas, tobas poco compactadas y aglomerados.

Desde el pie de monte hacia el lago se extiende la planicie, de origen volcánico del cuaternario. El relieve es ligeramente ondulado. Se subdivide en cuatro unidades:

- Planicie Los Braciles compuesta por arena gruesa.
- Planicie Ciudad Sandino compuesta por basaltos.
- Planicie Motastepe compuesta por basaltos, arena, lapilli y cenizas.
- Planicie Chiltepe compuesta por piedra pómez.

Toda el área de Managua y sus alrededores está expuesta al riesgo sísmico. El sector urbano del municipio se encuentra libre de fallas tectónicas casi en su totalidad. En el sur se han detectado fallas geológicas o superficiales, sin confirmación de datos subterráneos. Fuera de las zonas urbanizadas, hacia el este, también se han localizado fallas del mismo tipo.

Existen dos zonas de fallas sísmicas, la de Mateare y el alineamiento tectónico Miraflores - Motastepe.

En cuanto a la actividad volcánica hay que señalar la existencia de decenas de centros volcánicos de diferentes grados de actividad en la zona de Managua. El volcán Apoyeque se encuentra activo y en caso de erupción afectaría a Ciudad Sandino.



### 1.9 Condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

El municipio de Ciudad Sandino descansa sobre una cuenca de 120 km<sup>2</sup> de extensión, perteneciente a la cuenca de captación sur del Lago de Managua. Es una cuenca del tipo dendrítico, la cual drena en un solo punto hacia el Lago de Managua a través del cauce de Miraflores. Dicha cuenca se caracteriza por la ausencia de corrientes de agua perennes. Todos los cauces son secos, a excepción de la temporada de lluvias. Incluso en esa época, los caudales son muy pequeños.

En las inmediaciones de Ciudad Sandino se encuentran varias lagunas de origen volcánico como las de Nejapa, Apoyeque, Xiloá y Asososca, esta última de vital importancia, ya que es una fuente de agua potable.

Las principales formaciones acuíferas son los depósitos aluviales, los materiales piroclásticos cuaternarios y el Grupo Las Sierras Medio. Existe una zona altamente permeable y de alto rendimiento en la parte media norte de la cuenca.

Se estima que las capas acuíferas consisten principalmente en materiales piroclásticos porosos poco consolidados (escoria y pómez) y capas arenosas del Cuaternario.

La cuenca de Ciudad Sandino está limitada hidrogeológicamente al sureste por la escarpa de Falla de Mateare y al este por una divisoria de agua subterránea entre la sub-cuenca occidental (Ciudad Sandino) y la sub-cuenca central de Managua.

Las principales características hidráulicas del acuífero, que afectan al movimiento y al potencial de desarrollo de las aguas subterráneas son la transmisividad y la capacidad específica. En la sub-área occidental, los valores promedio, obtenidos en 11 pozos existentes, son los siguientes:

Transmisividad	821 m <sup>2</sup> /día
Capacidad específica	673,44 m <sup>3</sup> /día/m

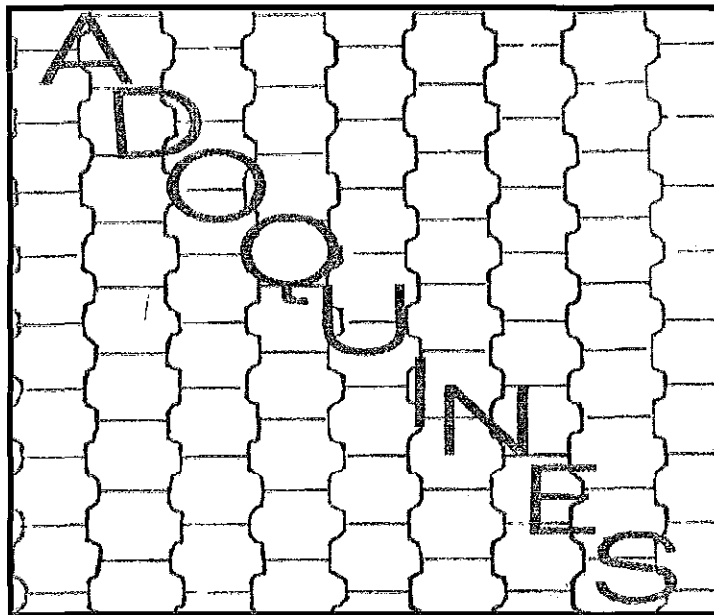
Estos datos fueron extraídos del Informe Principal del Estudio sobre el Proyecto de Abastecimiento de Agua en Managua, elaborado por JICA en septiembre de 1993.

El manto freático se encuentra por el sector de Ciudad Sandino y Los Braciles a una profundidad media de 40 m. El flujo del agua lleva dirección de sur a norte.



## ***CAPITULO II:***

### ***DIAGNOSTICO SITUACIONAL ACTUAL***







## Capítulo II: Diagnostico Situacional actual

### 2.1 Población en el área de estudio

La población considerada en este estudio es la obtenida a partir del censo de ENACAL, 121 596 habitantes, distribuidos en la siguiente forma 103 228 en el Municipio de Ciudad Sandino y 18 368 en los barrios anexos a Ciudad Sandino (Gaspar García Laviana, Pedro Joaquín Chamorro, Reparto Caldera y El Porvenir), pero ubicados en el municipio de Mateare

En cuanto a la distribución geográfica de la población, se ha hecho según la zonificación actual del municipio, agregando los barrios que aparecen en los datos de población a su zona correspondiente

El resultado aparece en la siguiente tabla

**Tabla 12. Extensión urbana de Ciudad Sandino y barrios anexos (febrero 2002).**

BARRIO/ZONA	Superficie (hect)	Densidad (viv/hect)	viviendas	hab/viv	Población
<b>CIUDAD SANDINO</b>					
Bello Amanecer	74,16	40,7	3 018	5,46	16 480
Motastepe, km 9	13,76	40,7	560	5,46	3 059
Bella Cruz (zona VIII)	46,00	34,5	1 587	5,46	8 665
Enrique Smith	11,40	43,2	492	5,46	2 689
Nueva Vida	24,87	52,9	1 318	4,89	6 450
Carolina Calero Sur	9,55	47,0	449	5,46	2 451
Vista Hermosa	23,20	40,7	945	5,06	4 779
Villa Democracia	3,40	35,0	119	4,81	572
Satélite Asososca	33,00	5,0	165	5,46	901
La Gruta	5,00	5,0	25	5,46	137
ZONAS I a VII (*)	237,07	43,2	10 241	5,57	57 045
<b>TOTAL CIUDAD SANDINO</b>	<b>476,54</b>	<b>39,7</b>	<b>18.920</b>	<b>5,46</b>	<b>103.228</b>

(\*) No incluye Villa Democracia

<b>MATEARE</b>					
P J Chamorro	18,20	47,0	855	5,46	4 670
G G Laviana, Reparto Caldera	27,55	47,0	1 295	5,46	7 070
El Porvenir	25,83	47,0	1 214	5,46	6 628
<b>TOTAL MATEARE</b>	<b>71,58</b>	<b>47,0</b>	<b>3.364</b>	<b>5,46</b>	<b>18.368</b>
<b>TOTAL</b>	<b>548,12</b>	<b>40,65</b>	<b>22.284</b>	<b>5,46</b>	<b>121.596</b>



## 2.2 Crecimiento Histórico de la Población.

En los primeros años del asentamiento era precario, ya que se carecía de agua potable, alumbrado público, energía eléctrica, servicios higiénicos, trazado de calles irregulares y del control urbano. En 1971 no había transporte público, por lo cual los pobladores debían caminar hasta la cuesta del plomo para tomar el bus que salía hacia Managua. El transporte era pésimo, no satisfacía la demanda de los usuarios, por lo que se instaló una cooperativa de buses del Sr. Victorino Lara.

En el año de 1972, el terremoto que destruyó Managua obligó a muchas familias de la capital a trasladarse de manera precaria en el proyecto OPEN - 3. Esta afluencia de numerosas damnificadas se dio debido a los efectos del terremoto, incrementando el número de familias asentadas en el OPEN - 3.

En octubre de 1998, nuevamente por causa del huracán Mitch, crecieron e inundaron los barrios adyacentes de las costas del Lago de Managua, teniéndose que trasladar a 7,000 personas al asentamiento "Nueva Vida", ubicado en el sector oeste de CIUDAD SANDINO. A través de la Ley N° 329, CIUDAD SANDINO y el Crucero, publicada en Enero del 2000, se crea el Municipio de CIUDAD SANDINO formando parte del Departamento de Managua. En la actualidad Ciudad Sandino, presenta una situación compleja debido a la ocupación del suelo y otras situaciones que se describen continuación.

Las cifras de partida para el análisis del crecimiento histórico de la población de Ciudad Sandino (casco urbano) son tomadas de los Censos 1963, 1971, 1995 con proyecciones en los años 2000 y 2005 para estimar la población actual. Según el informe INEC 1995 la población era de 65,674 habitantes (Ver Cuadro N 7). Para el año de 1995 la población de este sector representaba el 7.44% de la ciudad capital de Managua, con una tasa de crecimiento de 3.06% anual. Para ese año el número de viviendas fue 13,136 unidades, para un índice de ocupación de 5.39 hab./Viv.

Para el año 2000, el Municipio de Ciudad Sandino tuvo una serie de proyecciones de población para estimar el tamaño y su distribución a nivel urbano y rural. Estas cifras sobre estimaron la cantidad poblacional. El dato preliminar del Censo Nacional, indica una cantidad de 75,722 habitantes.

**Tabla 13. Crecimiento Histórico de la Población Urbana.**

AÑOS	P. TOTAL	P. URBANA	(%)	TAC (%)
1963	20,400	18,162	89.0	
1971	32,000	28,608 <sup>1</sup>	89.40	5.80

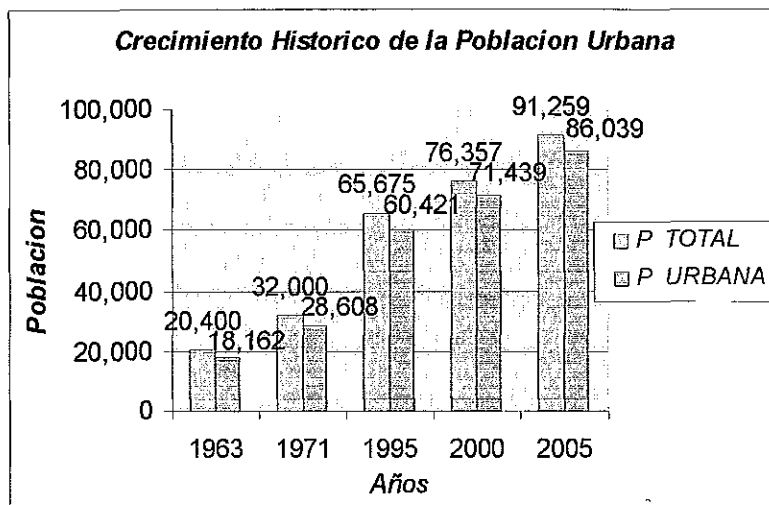
<sup>1</sup> La población urbana de Ciudad Sandino era parte de la estructura poblacional de la ciudad de Managua.



## DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

1995 INEC	65,675	60,421	92 84	3 06
2000	76,357	71,439	93 56	3 63
2005	91,259	86,039	94 28	4 20
2005 INEC	75,722	-	-	1 43

FUENTE CENSO 1971, INEC 1995, Alcaldía de Ciudad Sandino 2005



### 2.3 Crecimiento físico marcado por fenómenos naturales y/o políticos.

Según información de la Alcaldía, el proceso de conformación de Ciudad Sandino se ha considerado para este aspecto en siete (7) etapas de la siguiente manera

**1954-1968** Se adquieren las tierras agrícolas por parte del estado para reasentar población afectada por fenómenos naturales, dando origen a la Zona No 8, Barrio Bella Cruz

**1968-1972:** Segundo proceso de reasentamiento por el terremoto de Managua Se consolidan y originan las Zonas No 1,2, 3 y 4 de la ciudad La Gruta y Satélite Asososca

**1972-1979** Triunfo de la Revolución Sandinista, tercera etapa de reasentamientos, se consolidan y originan las Zona No 5, 6,7, y 9 Barrio Bello Amanecer

**1979-1989** Periodo Revolucionario, cuarta etapa de reasentamiento, hasta el cambio de Gobierno Doña Violeta Barrios de Ch Se consolidan las Zonas 10 y 11 Barrio Enrique Smith, Carolina Calero y Sector de Unidad Vecinal (Equipamiento)

**1989-1997** Consolidación y expansión del sector Sureste, Motastepe

**1997-2003** Sexta etapa del proceso, Municipio de Ciudad Sandino, Zona No 12 Barrio Roberto Clemente y Tangará



**2004 y Tendencia actual** Septo periodo y tendencia de crecimiento, Urbanización Santa Eduvigis, Villa Soberana, Oro Verde y Barrio y Lomas de Motastepe Esta etapa es relativa a la exactitud de los datos catastrales, ya que se han integrado sectores ya existentes

**2.4 Tendencias de crecimiento han ocupado áreas de reserva natural al Sur y extensión a otro municipio cercano.**

Las tendencias de crecimiento de Ciudad Sandino son las siguientes

Sector Carolina Calero y Barrio Enrique Smith limite con el Municipio de Mateares, se caracteriza por un proceso de expansión dificultando la definición del límite urbano actual

Sector Sureste de la Ciudad hacia el Cerro Motastepe, se han consolidado anexos de Barrio Motastepe y la Urbanización de Lomas de Motastepe

Existen en estas cercanías una serie de casas aisladas sin ningún tipo de organización y consolidación urbana

Sector Norte, carretera Xiloa y límite con el Lago de Managua Existen zonas intermedias que están en consolidación con anexos a las zonas ya existentes, como el Barrio Tangará y Oro Verde

**Tabla 14. Crecimiento histórico de Ciudad Sandino.**

<b>AÑO DE CRECIMIENTO</b>	<b>BARRIOS</b>	<b>ÁREA (HECT)</b>
<b>1954 - 1968</b>	ZONA N 8, Bo BELLA CRUZ	26 15
<b>1968 - 1972</b>	ZONAS 1,2,3 y 4, L GRUTA Y SATELITE DE ASOSCA	56 85
<b>1972 - 1979</b>	ZONAS 5, 6, 7 y 9 Bo BELLO AMANECER	86 23
<b>1979 - 1989</b>	ZONA 10, ZONA 11 Bo ENRIQUE SMITH y Bo CAROLINA CALERO, UNIDAD VECINAL	35 67
<b>1989 - 1997</b>	MOTASTEPE	1 08
<b>1997 - 2003</b>	ZONA No 12 Bo ROBERTO CLEMENTE y Bo TANGARA	10 62
<b>2004 - 2005</b>	URBANIZACION SANTA EDUVIGES, VILLA SOBERANA, ORO VERDE, Bo MOTASTEPE y URBANIZACION LOMAS DE MOTSTEPE	123 46

Fuente Elaborado en base a datos Distrito No I, e interpretación de planos GPI-CONSULTORES

**2.5 Proyección de la Población Urbana.**

**Presión Urbana del crecimiento de población actual y futuro.-**

Considerando como TAC urbana la cifra de 3 06% de referencia del informe INEC 1995 para Managua y la muestra parcial INEC 2005 para Ciudad Sandino de 1 43%, se



**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

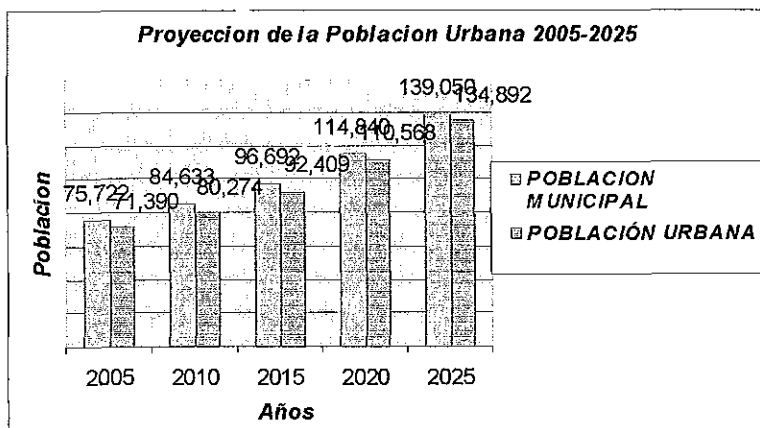
obtiene un índice de crecimiento es del 2 25% Se proyecta un aumento de la población urbana de acuerdo a los siguientes escenarios

El incremento de la demanda de mano de obra para la actividad industrial de zonas francas ubicas en el eje de la carretera hacia León

Disponibilidad de tierra para la consolidación de los asentamientos actuales y proyección de urbanizaciones de interés social o privados que se beneficien de la accesibilidad de empleo y servicio que ofrece el municipio de Managua

Aplicación de las Ordenanzas Municipales en relación a las Regulaciones Urbanas y control de las Urbanizaciones a nivel municipal a mediano plazo

De acuerdo a estos escenarios, el casco urbano de Ciudad Sandino tendrá presión para la ocupación y apropiación del suelo urbano, incrementando su población en las siguientes cifras a corto, mediano y largo plazo



## 2.6 Organización Social de la Población.

**Un alto nivel organizativo de la población y buen apoyo de Agentes de Desarrollo.**

En la cabecera municipal de Ciudad Sandino, se localizan asociaciones, gremios y organizaciones que participan en el desarrollo de la población a nivel urbano y rural

**Tabla 15. Organismos e Instituciones presentes en CIUDAD SANDINO**

SUB-SECTOR	INSTITUCIONES U ORGANISMOS
PRIVADO SIN FINES DE LUCRO	Cruz Roja Fundación Arco Iris Mujeres Autónomas RBC (Conformado por MIFAMILIA, PIPITOS, MINSA Y MECD) Asociación de Mujeres Luisa Amanda Espinosa (AMNLAE) Movimiento de Jóvenes Ambientalistas de CIUDAD SANDINO (MOJACIS)



	Asociación de Jóvenes Amigos por la Paz (AJAP) Centro de Educación y Capacitación Integral Hna Maura Clark (CECIM) CANTERA Pajarito Azul Centro de Estudios y Promoción Social (CEPS) Ambulante Clínica San Francisco Xavier Jubilee House Fundación para el desarrollo de los comedores infantiles (FUNDECI)
PRIVADO SIN FINES DE LUCRO	IXCHEM PROFAMILIA PASMO SI MUJER
LOCALES O COMUNITARIAS	Movimiento Nicaragua Nuestra Movimiento Enrique Smith Movimiento Comunitario Nicaraguense (MCN) Juntas Comunitarias de Obras y Progreso (JCOP) Fundación Mejía Godoy CIVEMN

FUENTE Diagnostico Institucional 2002, Alcaldía Municipal de Ciudad Sandino 2005

## 2.7 Población Económicamente Activa. PEA según edad y sexo.

### Población mayoritariamente joven y alto nivel de desempleo.

La dinámica económica de Ciudad Sandino se caracteriza en primer lugar por su vinculo de empleo y servicios con Managua y la explotación de los recurso suelo y paisajístico del municipio Por otro, por la orientación que ha tenido la zona territorial donde se ubica la ciudad en relaciona a las Estrategia de Desarrollo Económico del Departamento de Managua en actividad industria y ahora en zonas francas

La PEA del sector urbano de Ciudad Sandino lo representa la población entre los rangos de 15 a 60 años, equivalente al 50 7% de la población total urbana (según datos estimados de INEC 1971 y 1995 para Managua) La población de niños es el 44 7% y la población de tercera edad representan el 4 6%

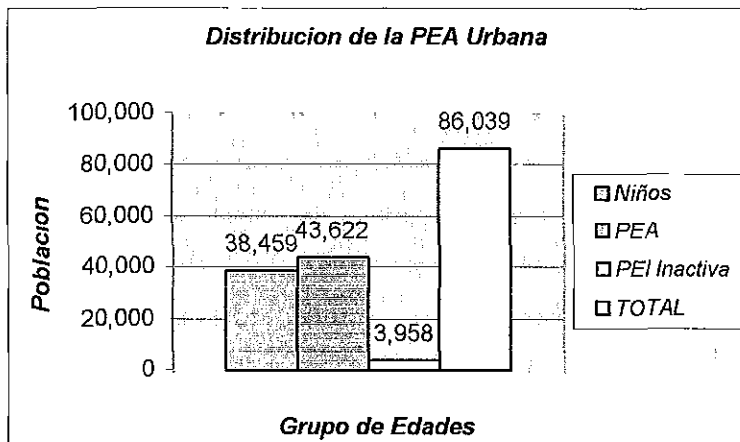
**Tabla 16. Distribución de la PEA Urbana**

Grupo de Edades	Población	%
Niños	38,459	44 7
PEA	43,622	50 7
PEI Inactiva	3,958	04 6
<b>TOTAL</b>	<b>86,039</b>	<b>100</b>

FUENTE Estimaciones y proyecciones de INEC 1995



**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



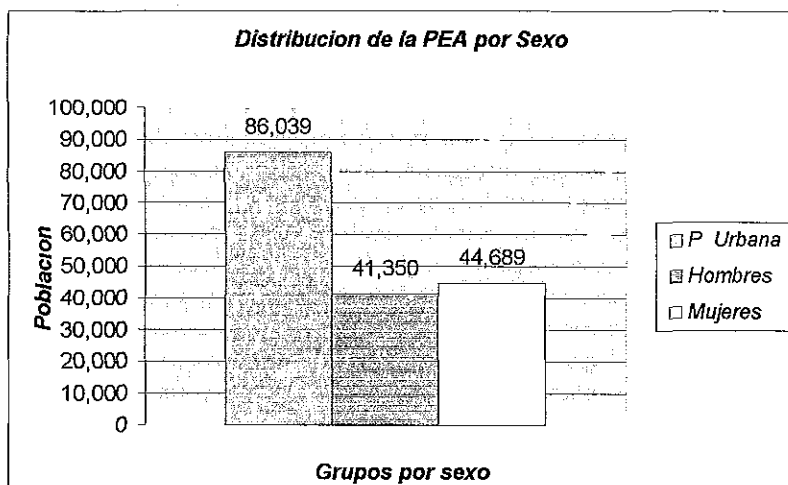
Se deduce a partir de los datos censales 1971 y 1995, que en el caso del área urbana actual de Ciudad Sandino, la población económicamente activa (**PEA**) constituye el **50.7%** de la población total de la población urbana actual y se estima en **43,622 habitantes**, de los cuales 41,350 son hombres, es decir, el 48 06% de la PEA Urbana actual (Ver Grafico N 3) En el mismo sentido el 51 94% son mujeres, lo que corresponde a la cantidad de 44,689 personas

**Tabla 17. Distribución de la PEA por Sexo**

Condición de Actividad	Población	%	Hombres	%	Mujeres	%
PEA	43,622	50 7	20,965	24 37	22,657	26 33
Niños	38,459	44 7	18,483	21 46	19,976	23 24
Tercera Edad	3,958	04 6	1,902	02 23	2,056	2 37
<b>TOTAL</b>	<b>86,039</b>	<b>100</b>	<b>41,350</b>	<b>48.06</b>	<b>44,689</b>	<b>51.94</b>

FUENTE INEC 1995, Diagnostico Institucional 2002, Alcaldía Municipal de Ciudad Sandino 2005

**Alto nivel de desocupación de la población.**





Los mayores porcentajes de la PEA se concentran desocupada, esta representa el 27 07% de la población total Esta cifra sumada con el 49 30% de la PEI (Población en edad Inactiva) dan una cifra del 76 37% inactiva y desocupada de la población urbana actual

**Tabla 18. Distribución de la PEA por Ocupación**

Condición de Actividad	Población	%	Hombres	%	Mujeres	%
PEA (Ocupada)	20,331	23 63	9,771	11 36	10,561	12 27
PEA(Desocupada)	23,291	27 07	11,194	13 01	12,097	14 06
PEI Inactiva	42,417	49 30	20,385	23 69	22,031	25 61
<b>TOTAL</b>	<b>86,039</b>	<b>100</b>	<b>41,350</b>	<b>48.06</b>	<b>44,689</b>	<b>51.94</b>
Total Población Sector Urbano Ciudad Sandino 86,039 hab = 100 %						

FUENTE INEC 1995, Diagnostico Institucional 2002, Alcaldía Municipal de Ciudad Sandino 2005

### **Economía local predominante en el sector servicios y comercio (informal).**

La PEA ocupada se concentra en actividades comerciales y de servicio y disminuye en las actividades de manufactura y producción, lo que indica una economía tercerizada del casco Urbano de Ciudad Sandino

Según la Alcaldía de Ciudad Sandino las principales fuentes de empleo se reúnen en los siguientes grupos el Comercio (sector informal) y pequeños establecimientos de venta y por otro lado la producción manufacturera y servicios privados (empresas de seguridad, meseras, empleadas domésticas, construcción)

**Tabla 19. PEA Por Sectores de la Economía Urbana.**

Sector Económico	Ambos Sexos	Hombres	%	Mujeres	%
SECTOR PRIMARIO	488 (2 4%)	476	2 34	14	0 07
Agricultura, ganadería, Caza, Pesca					
SECTOR SECUNDARIO	4,558 (22 42%)	3,804	18 71	756	3 72
Minas y Canteras Manufacturas Construcción Electricidad y Agua					
SECTOR TERCIARIO	15,285 (75 18%)	5,479	26 95	9,802	48 21
Comercio Transporte Establecimientos Financieros Establecimientos Comunales Establecimientos Sociales					



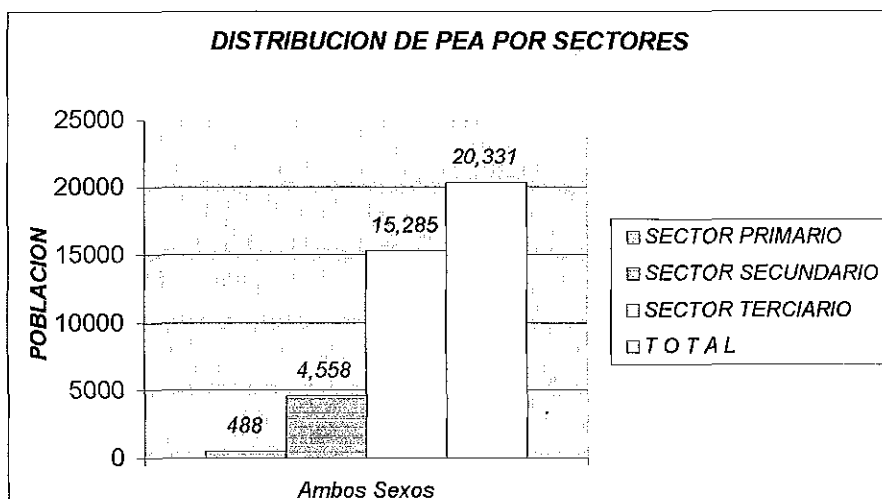


**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

<b>TOTAL</b>	<b>20,331</b> <b>(23.63%)</b>	<b>9,759</b>	<b>48 %</b>	<b>10,572</b>	<b>52 %</b>
--------------	----------------------------------	--------------	-------------	---------------	-------------

Fuente Estimaciones y proyecciones en base al Estudio de la Cuenca de Ciudad Sandino 1998

Se evidencia el bajo porcentaje de población económicamente activa ocupada, la que representa el 23.63% de la población total. También se observa que la mayor cantidad de PEA ocupada está en la población femenina (12.27%). Por otro lado, la participación de la mujer en la PEA total ocupada se estima del 52%. El empleo en términos generales en Ciudad Sandino es de cada 10 habitantes, 3 trabajan, para un desempleo global del 70% (Ver Grafico N 5)



Fuente Estimaciones y proyecciones en base al Estudio de la Cuenca de Ciudad Sandino 1998

## 2.8 Estructura Urbana de Ciudad Sandino.

### Tejido Urbano heterogéneo, disperso y fragmentado por cauces y vías.

Ciudad Sandino posee una organización del Casco Urbano de zonas heterogéneas que caracterizan a la estructura urbana. En relación a la disposición de la trama tiene una morfología dispersa y fragmentada. Este tipo de morfología se origina por la sucesiva expansión física coyuntural del asentamiento de habitantes desplazados y reasentados de la capital, Managua. También se describe un núcleo original y tendencias de crecimiento hacia el Norte (Municipio de Mateares) y hacia el sureste hacia el Lago de Managua.

## 2.9 Subdivisión Administrativa y Densidad Poblacional.

### Numerosas expresiones territoriales de Zonas, Barrios y Residenciales.

La subdivisión administrativa de Ciudad Sandino es de 34 unidades urbanizadas dentro de las cuales se caracterizan Barrios, Zonas, Urbanizaciones y Residenciales.

**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



La estructura urbana se analiza a partir del balance de las áreas urbanizadas y el área total dentro límite urbano

Dentro del límite se estima un área urbanizada de 337 85 hect El número de edificaciones es de 14,421 unidades entre viviendas y edificios, así como un número de 82,764 habitantes según índice de ocupación de 6 habitantes por vivienda

El censo de INEC 1995, para el Distrito N 1 de Managua estimo un promedio de 5 39 personas por viviendas A nivel departamental de Managua se estimo de 5 35 personas por viviendas Este estudio considero la tasa promedio de habitantes por vivienda con fines de evaluar la demanda actual y futura de vivienda urbana

Se clasifican los barrios según el siguiente criterio: Densidad Alta, mayor de 150 hab/ha , Densidad Media 75 a 150 hab/hect , Densidad Baja menor a 75 hab/hect

En términos generales de ocupación espacia de la población urbana, Ciudad Sandino tiene una densidad poblacional promedio de 244 99 habitantes por hectáreas, esta se considerada una densidad alta según parámetros del MINVAH 1982 Dentro del área urbanizada se destacan las Residenciales de La Gruta y Satélite Asososca con densidades bajas

**Territorio claramente caracterizado por Zonas Territoriales de Uso.**

Para fines del Plan Maestro de Desarrollo Urbano 2005-2025, se considera dentro del límite urbano tres zonas las que resultan como balance de la ocupación urbana actual y tendencias futuras de Ciudad Sandino Estas zonas son Área Urbanizada, Área de Reserva y Áreas de Protección de la Costa del Lago de Managua

**Tabla 20. Distribución de Población por Zonas Urbanas 2005.**

No.	BARRIOS	N. Hab.	Área Hect.	Densidad	Clasificación
1	Zona 1	2,484	9 09	272 27	Alta
2	Zona 2	2,160	7 35	293 88	Alta
3	Anexo Zona 2/ San Joaquín	2,124	6 55	324 27	Alta
4	Zona 3	1,674	6 90	242 61	Alta
5	Anexo Zona 3	714	2 04	350 00	Alta
6	Zona 4	7,632	23 95	318 66	Alta
7	Zona 5	5,412	18 49	292 70	Alta
8	Anexo Zona 5/ Carolina Calero Norte	2,526	10 87	232 38	Alta
9	Zona 6	6,012	22 08	272 28	Alta
10	Anexo Zona 6/ Roberto Clemente	1,926	4 28	450 00	Alta
11	Anexo Zona 6/ Villa Nueva	684	2 21	309 50	Alta
12	Zona7	3,012	6 50	463 38	Alta

**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



13	Anexo Zona 7/ Tangará	1,758	6 32	278 16	Alta
14	Anexo Zona 7/ Oro Verde	3,498	15 84	228 83	Alta
15	Anexo Zona 7/ La Garita/ Villa Xiloa	762	1 24	614 52	Alta
16	Zona 8/ Bella Cruz	5,160	26 66	193 55	Alta
17	Zona 9/ Bello Amanecer	9,882	34 48	286 60	Alta
18	Anexo Zona 9/ Los Profesores	1,362	1 03	1,322 33	Alta
19	Anexo Zona 9/ Orillas del Cauce	372	0 65	572 31	Alta
20	Zona 10/ Vista Hermosa	3,942	15 40	255 97	Alta
21	Zona 10/ La Gruta	312	13 86	22 51	Baja
22	Zona 10/ Satélite Asososca	1,200	26 42	45 42	Baja
23	Anexo Zona 10/ Orillas del Cauce	1,494	1 22	1,224 59	Alta
24	Zona 11/ Enrique Smith	2,352	5 17	454 93	Alta
25	Nueva Vida 1ra Etapa	1,548	2 83	547 00	Alta
26	Nueva Vida 2da Etapa	2,148	6 50	330 46	Alta
27	Nueva Vida 3ra Etapa	2,586	7 61	375 30	Alta
28	Nueva Vida 4ta Etapa	1,578	5 87	268 82	Alta
29	Nueva Vida 5ta Etapa	516	1 28	403 13	Alta
30	Zona 13/ Motastepe	2,406	7 76	310 05	Alta
31	Anexo Zona 13/ Nueva Jerusalén	624	1 81	344 75	Alta
32	Villa Soberana	1,548	4 83	320 50	Alta
33	Carolina Calero Sur	1,356	2 60	521 54	Alta
34	Lomas de Motastepe (Proyectada)	3,,762	26 91	139 80	Alta
<b>TOTALES</b>		<b>82,764</b>	<b>337.82</b>	<b>245.00</b>	<b>Alta</b>

## 2.10 Condiciones de Salud.

Según la Monografía de Ciudad Sandino, realizada en agosto 2001 por la Unión Europea en el "Programa Regional para la Reconstrucción de América Central PRRAC", Ciudad Sandino cuenta con un hospital primario nuevo dotado con 30 camas y 3 puestos de salud. El hospital no tiene capacidad para atender a la población actual.

Según encuestas realizadas, las enfermedades más comunes en Ciudad Sandino, fueron las respiratorias (54,5%), seguidas de las diarreas (10,6%) y las parasitosis (4,5%).

Como ya se ha comentado anteriormente, las condiciones ambientales de ciudad Sandino favorecen la proliferación de enfermedades respiratorias, debido a la deforestación, ya que se forman grandes nubes de polvo durante la estación seca.



## DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

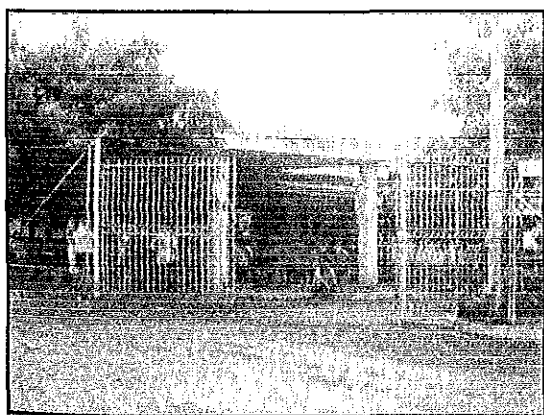
La inexistencia, tanto de redes de alcantarillado sanitario así como el reducido número de unidades de depuración de efluentes, con bajas eficiencias de remoción de contaminantes, provoca condiciones sanitarias adversas para la población, magnificándose este hecho ante la existencia de vertidos de efluentes crudos a cuerpos de agua destinados a ser utilizados como fuentes de agua para el consumo humano. En general las aguas grises son vertidas directamente a los cauces que normalmente están secos y que en la época de lluvias descargan en el lago de Managua, el cual, en el futuro pudiera ser de gran importancia para el aprovechamiento de agua potable.

La proliferación de letrinas del tipo húmedo en las zonas urbanas y rurales de Ciudad Sandino, repercute también en la posible contaminación de una forma puntual, local y no permanente de los recursos de agua subterránea poco profundos, las cuales, son de gran importancia para su utilización como fuentes de abastecimiento de agua potable o para las actividades agropecuarias e industriales.

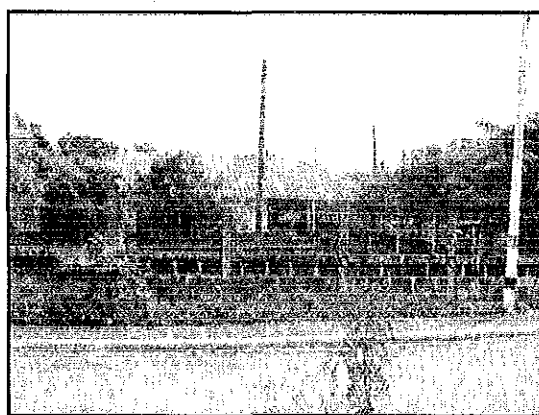
La información sobre enfermedades reportadas por el MINSA respecto a las enfermedades relacionadas directamente con el agua en las regiones muestran que la mortalidad más alta por enfermedades diarreicas agudas (EDA) y la mortalidad causada por cólera se da en la región VI (Jinotega y Matagalpa) y en la región Atlántica.

**La cobertura de salud es deficitaria por instalaciones y servicio. La mayor presión esta en el Hospitalito.**

Ciudad Sandino es atendida en el sector salud, según MINSA, con tres Puestos de Salud y un Centro de Salud de 30 camas ubicadas en el área del límite urbano actual. Los Puestos de Salud se ubican en la Zona 7 en el acceso a la Ciudad, la que atiende a la zona 1, 3, Motastepe, Oro Verde y Tangará, Bello Amanecer, frente al puente de la primera etapa y en Villa Soberana.



***Puesto de Salud de la Zona 7.***



***Centro de Salud de Ciudad Sandino.***



## DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

---

El Puesto de Salud de Nueva Vida atiende el Barrio y sus etapas, así como a la Comarca de Trinidad. El Puesto de Salud de Bello Amanecer atiende a las zonas 8 9 10 y la Comarca de Cuajachillo. El Centro de Salud atiende a las demás zonas por el día y por la tarde y noche es de atención de emergencia general del municipio de Ciudad Sandino.

Cada unidad de salud posee un área de atención la que se define de acuerdo a la distribución espacial de la ciudad con relación a las capacidades actuales. Se considera un servicio deficitario ya que se requiere de dos unidades adicionales de atención médica.

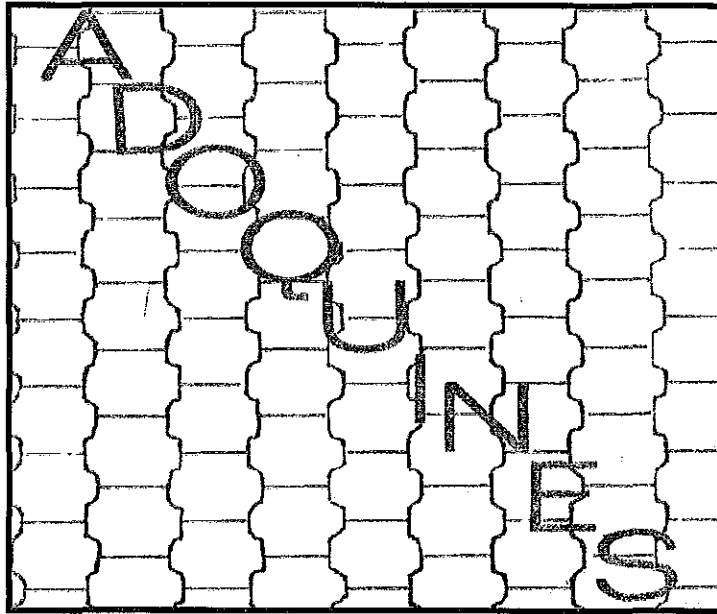
Los Centros de referencia son el Lenin Fonseca, Vele Paiz y La Mascota en la ciudad Capital de Managua. El personal médico y administrativo los integran 137 personas de los cuales 26 son médicos generales, 33 enfermeras y auxiliares, así como de otros especialistas como psicología y trabajo social.

Las atenciones en el Centro de Salud son Morbilidad General, Pediatría, Ginecología, Ortopedia, Medicina Interna, Psicoterapia y otras relacionadas a la vigilancia y desarrollo de la mujer y la niñez.



## ***CAPITULO III:***

### ***ESTUDIO TÉCNICOS REALIZADOS***





**DISEÑO DE 1,22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

### **Capitulo III: Estudio Técnicos Realizados.**

#### **3.1 Levantamiento topográfico.**

El levantamiento topográfico fue realizado por la alcaldía de ciudad Sandino Se procedió iniciar los trabajos del trazado de la línea central de la calle en estudio, las secciones transversales correspondientes y la nivelación respectiva, tomando todos los detalles suministrado

Para iniciar los trabajos de topografía, se realizó una coordinación con la Unidad Técnica Municipal de la Alcaldía de ciudad Sandino, la que por medio del personal autorizado se procedió a realizar la entrega del sitio en estudio, indicando el inicio y fin de cada proyecto

##### **3.1.1 Planos topográficos.**

Con la información obtenida en los levantamientos topográficos se procedió a la preparación de los planos en planta – perfil, mostrando el alineamiento horizontal y vertical del proyecto, la ubicación de los sondeos, detalles de la poligonal, datos de curvas, nivel de piso terminado de las viviendas aledañas al proyecto y todos los demás datos que comúnmente indican las normas del diseño vial

El diseño geométrico final será elaborado en el Programa autocad 2004, elaboración de los planos base planta perfil, secciones de construcción, diagrama de masas, cálculo del movimiento de tierra ( ver anexo)

##### **3.1.2 Volúmenes de obra**

<b>PROYECTO: DISEÑO DE 1,22KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER</b>						
<b>201(01) LIMPIEZA DE DERECHO DE LA VÍA</b>						
<b>Est. Inicial</b>	<b>Est. Final</b>	<b>Longitud (ml)</b>	<b>Ancho Promedio (ml)</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Hectareas (Hect)</b>	<b>Banda</b>
0+000 00	0+560 00	560 00	12 00	6,720 00	0 67	DOS BANDAS
0+560 00	0+780 00	220.00	10 00	2,200 00	0.22	DOS BANDAS
0+780 00	0+975 25	195 25	11 00	2,147 75	0 21	DOS BANDAS
0+975 25	1+220 00	244 75	9 00	2,202 75	0 22	DOS BANDAS
	<b>Total</b>	<b>1220</b>		<b>13270.50</b>	<b>1.320000</b>	

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



**PROYECTO : DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

**203(05) Sub-excavación de suelos inadecuados**

ESTACION	AREA DE CORTE M <sup>2</sup>	DIST./2 MTS	VOLUMEN DE CORTE M <sup>3</sup>
0+000	4 85		
		10	97 3
0+020	4 88		
		10	98 3
0+040	4 95		
		10	101 3
0+060	5 18		
		10	98 9
0+080	4 71		
		10	87 1
0+100	4		
		10	84 3
0+120	4 43		
		10	91
0+140	4 67		
		10	46 7
0+160	0		
		10	48 3
0+180	4 83		
		10	93 6
0+200	4 53		
		10	91 7
0+220	4 64		
		10	46 4
0+240	0		
		10	45 3
0+260	4 53		
		10	91 5
0+280	4 62		
		10	83 8
0+300	3 76		
		10	68 1
0+320	3 05		
		10	63 1
0+340	3 26		
		10	64 3
0+360	3 17		
		10	78 1
0+380	4 64		
		10	96 1
0+400	4 97		





DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

		10	93 6
0+420	4 39		
		10	89 2
0+440	4 53		
		10	88 7
0+460	4 34		
		10	87 1
0+480	4 37		
		10	91 8
0+500	4 81		
<b>SUB - TOTAL:</b>			<b>2025.6</b>

**PROYECTO : DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

**203(05) Sub-excavación de suelos inadecuados**

<b>ESTACION</b>	<b>AREA DE CORTE M<sup>2</sup></b>	<b>DIST./2 MTS</b>	<b>VOLUMEN DE CORTE M<sup>3</sup></b>
0+500	4 81		
		10	93 4
0+520	4 53		
		10	108 3
0+540	6 3		
		10	76 9
0+560	1 39		
		10	25
0+580	1 11		
		10	22 2
0+600	1 11		
		10	21 8
0+620	1 07		
		10	30
0+640	1 93		
		10	35 6
0+660	1 63		
		10	34 7
0+680	1 84		
		10	18 4
0+700	0		
		10	21 4
0+720	2 14		
		10	43 8
0+740	2 24		
		10	43 5
0+760	2 11		
		10	44 6
0+780	2 35		
		10	40 8
0+800	1 73		



**DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

		10	33.9
0+820	1.66		
		10	34.8
0+840	1.82		
		10	36
0+860	1.78		
		10	33.5
0+880			
		10	32
0+900	1.63		1.57
		10	21.8
0+920	0.55		
		10	30.6
0+940	2.51		
		10	50.4
0+960	2.53		
		10	51.4
0+980	2.61		
		10	51.7
1+000	2.56		
<b>SUB - TOTAL:</b>			<b>1038.07</b>

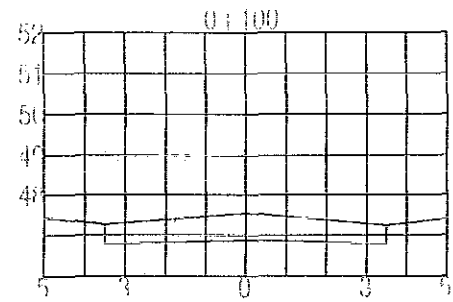
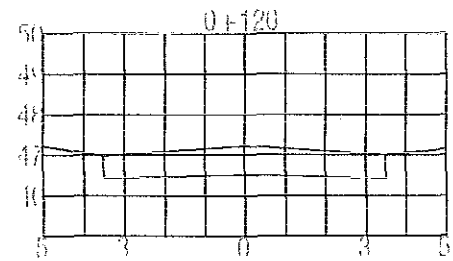
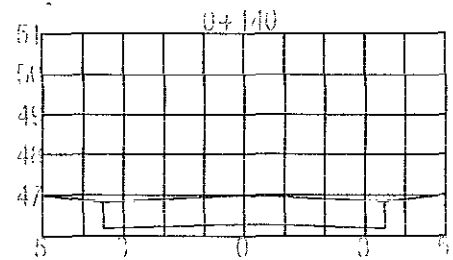
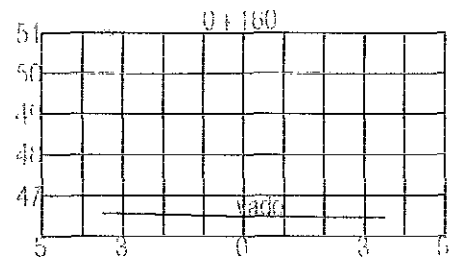
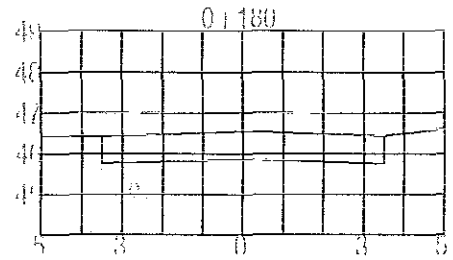
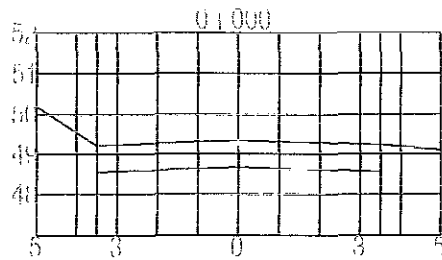
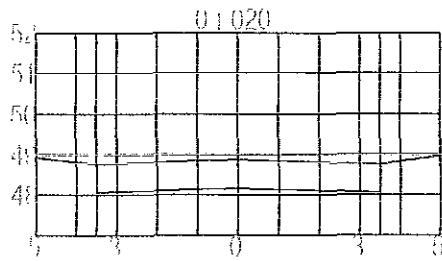
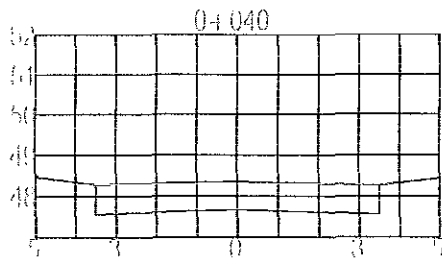
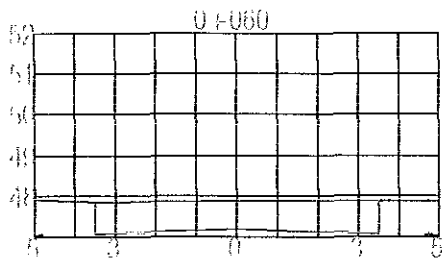
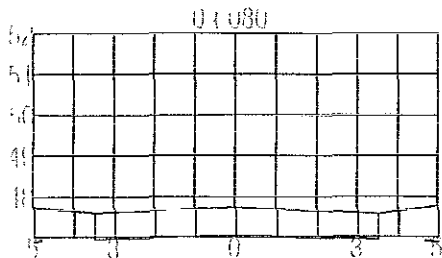
**PROYECTO : DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO  
AMANECER**

**HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

**203(05) Sub-excavación de suelos inadecuados**

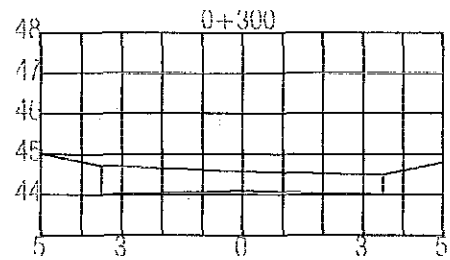
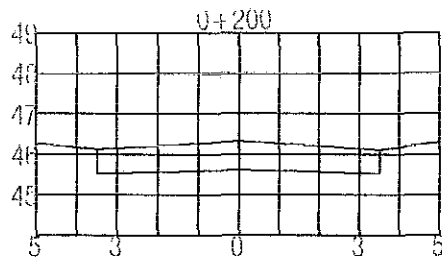
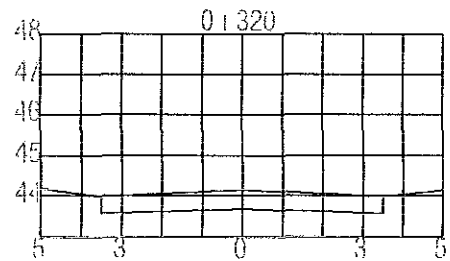
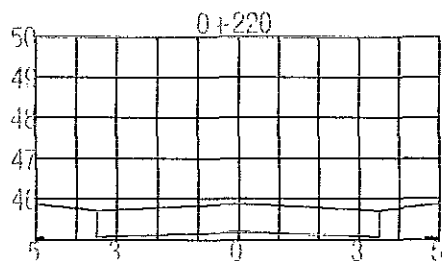
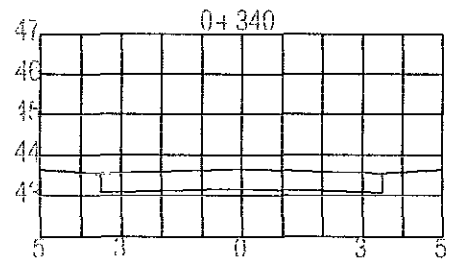
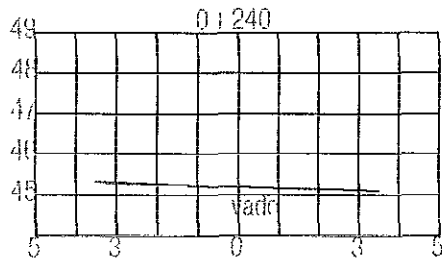
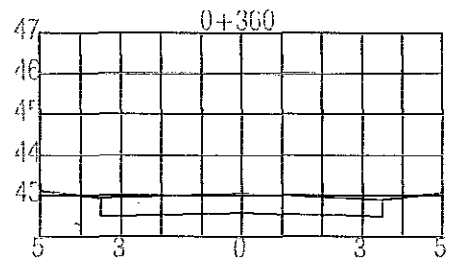
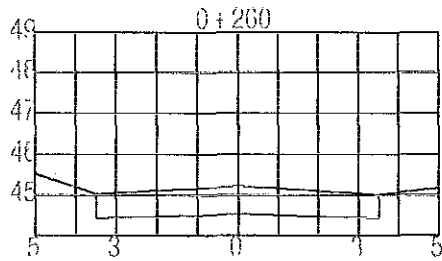
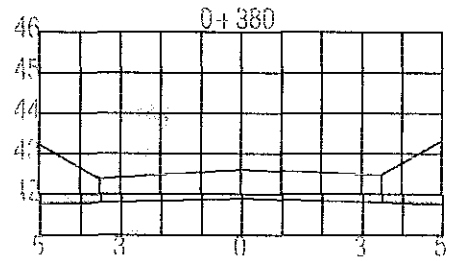
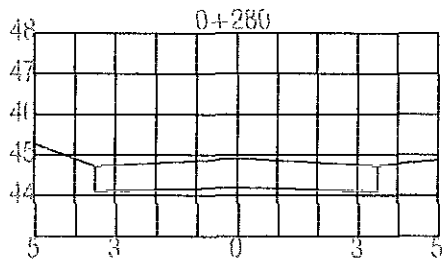
<b>ESTACION</b>	<b>AREA DE CORTE M<sup>2</sup></b>	<b>DIST./2 MTS</b>	<b>VOLUMEN DE CORTE M<sup>3</sup></b>
1+000	2.56		
		10	52.4
1+020	2.68		
		10	65.9
1+040	3.91		
		10	57.6
1+060	1.85		
		10	37.3
1+080	1.88		
		10	41.4
1+100	2.26		
		10	44.4
1+120	2.18		
		10	38.7
1+140	1.69		
		10	41.1
1+160	2.42		
		10	51.5

# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
ESCALA VERTICAL: 1:200	

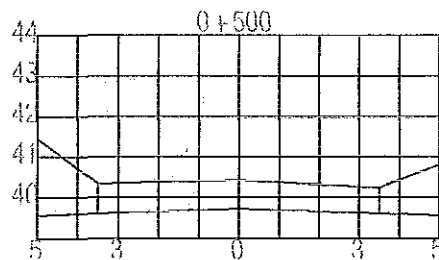
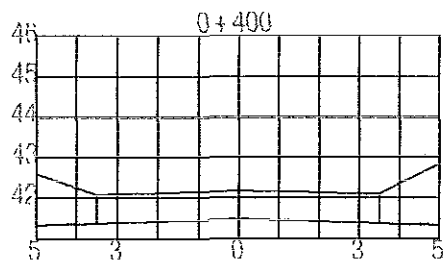
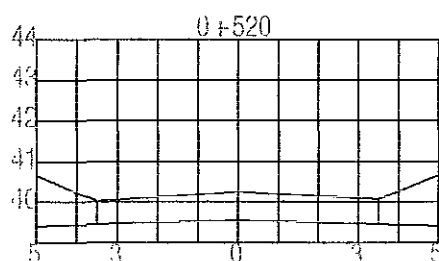
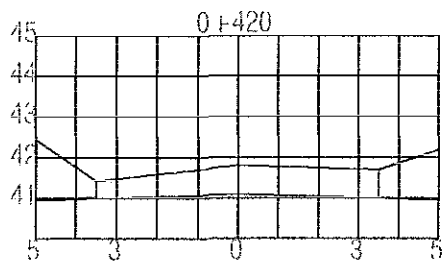
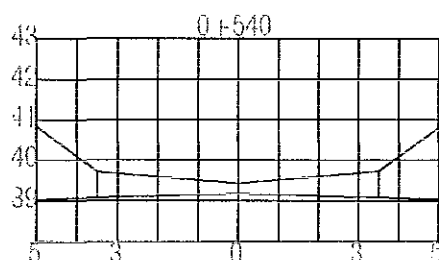
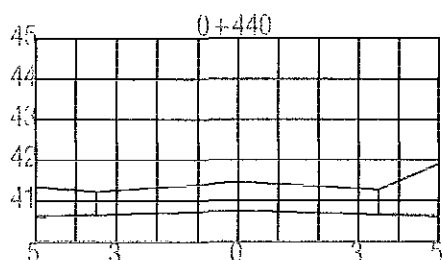
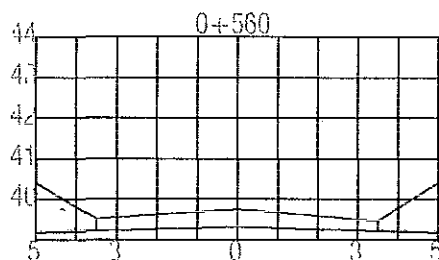
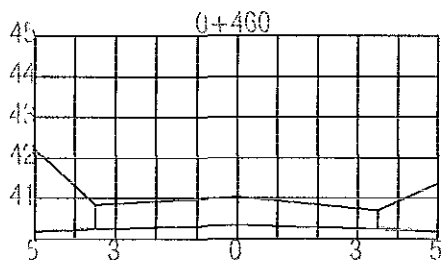
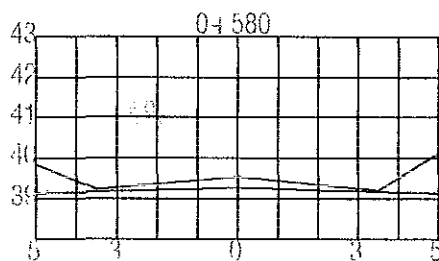
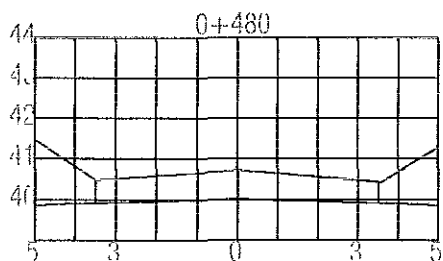
# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



0+180

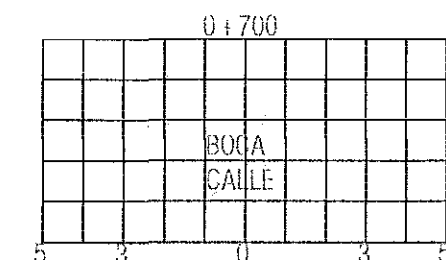
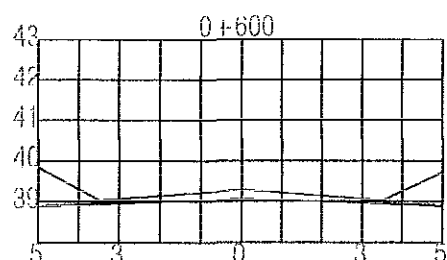
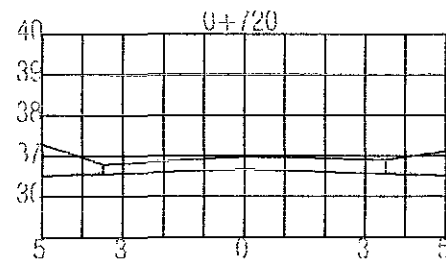
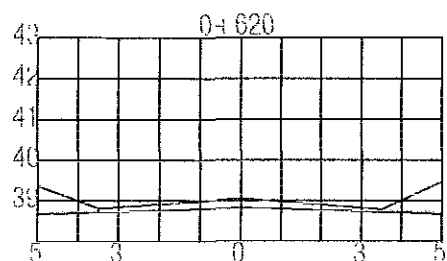
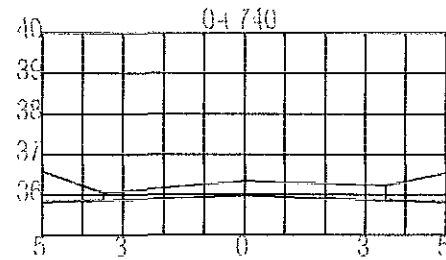
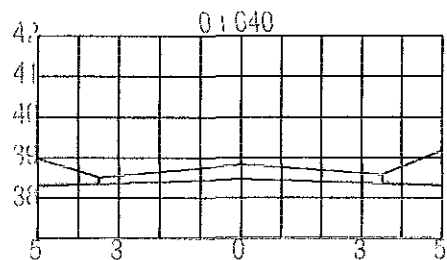
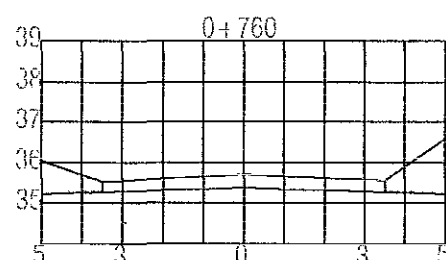
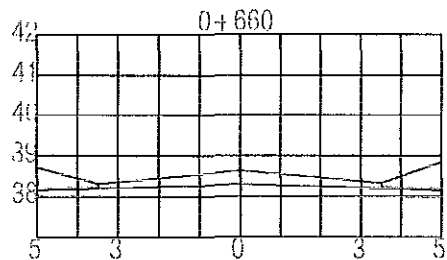
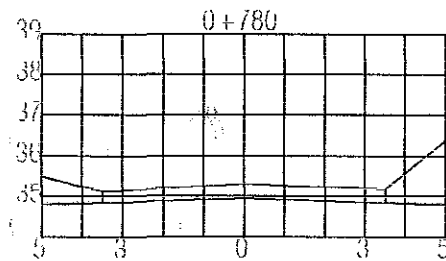
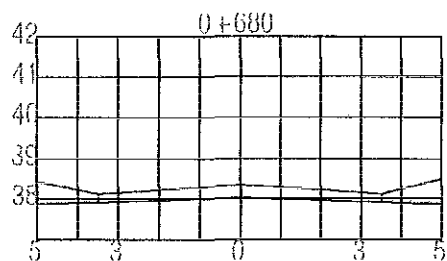
ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
ESCALA VERTICAL: 1:200	

# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER BOGOTÁ, SOBRE EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



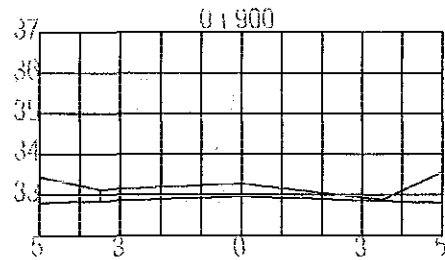
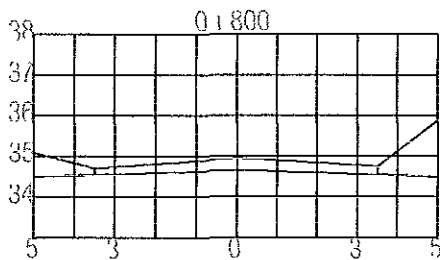
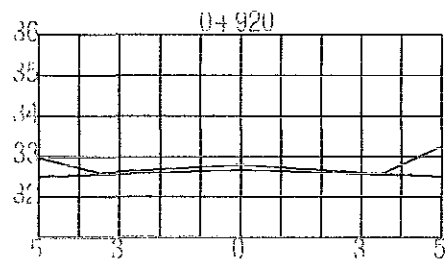
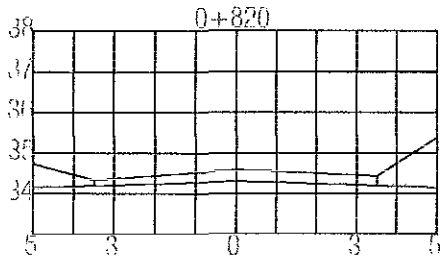
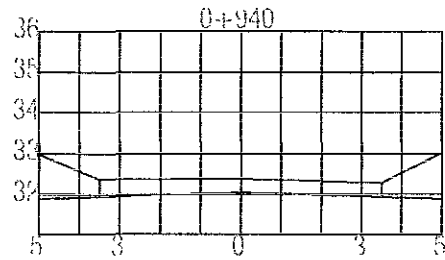
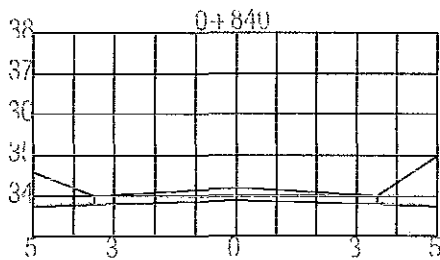
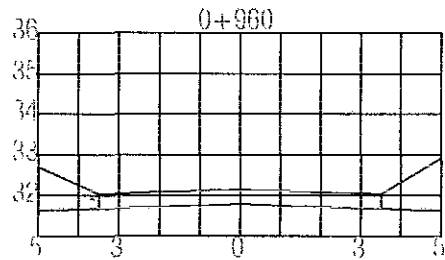
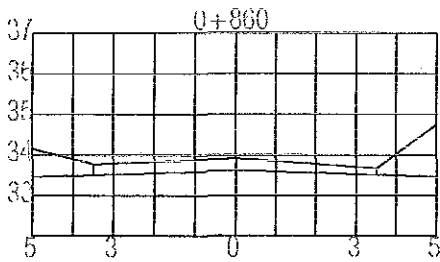
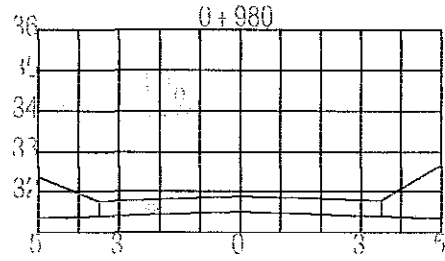
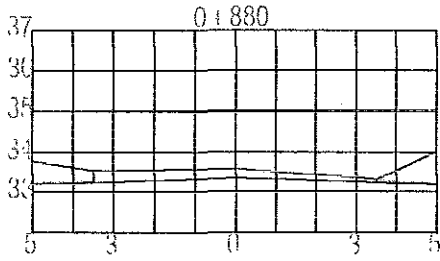
ESCALA HORIZONTAL	1:100	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER BOGOTÁ, SOBRE EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
ESCALA VERTICAL	1:10	

# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



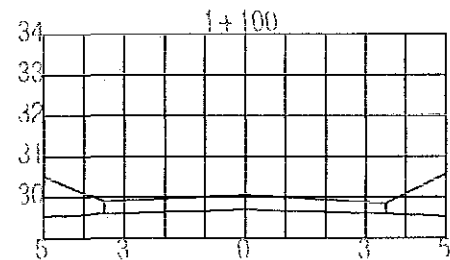
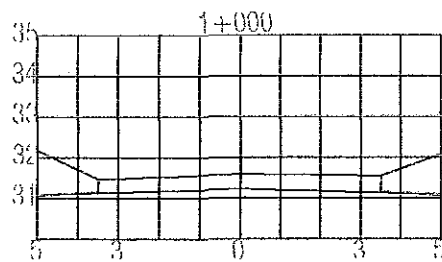
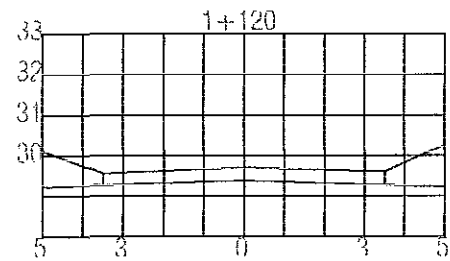
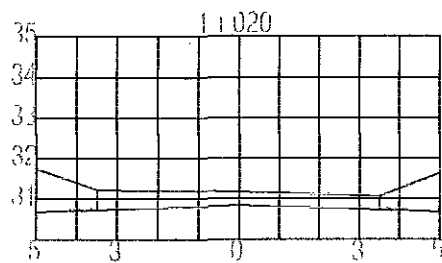
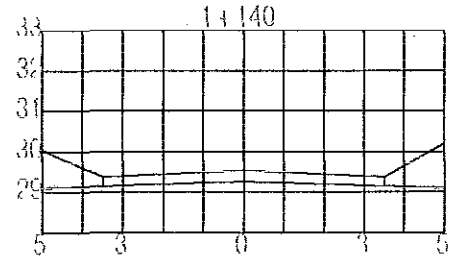
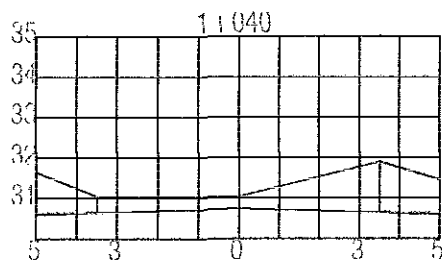
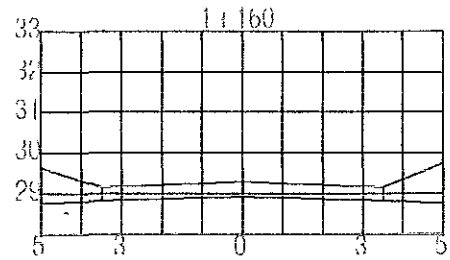
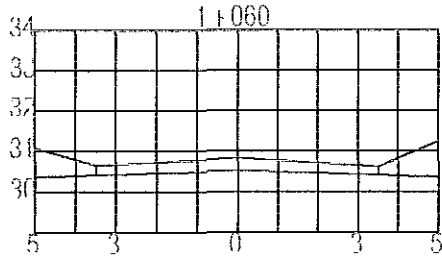
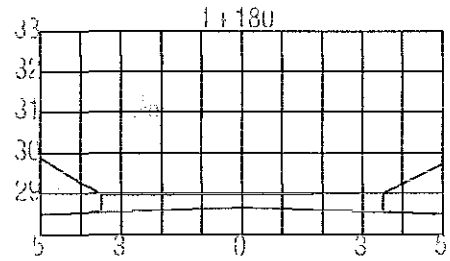
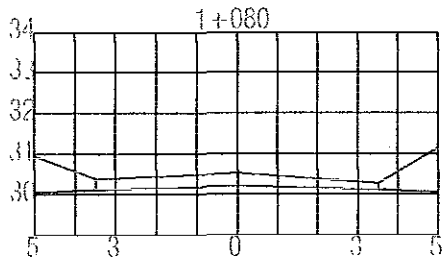
ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
ESCALA VERTICAL: 1:200	

# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



ESCALA HORIZONTAL: 1:200 ESCALA VERTICAL: 1:50	PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
---	--

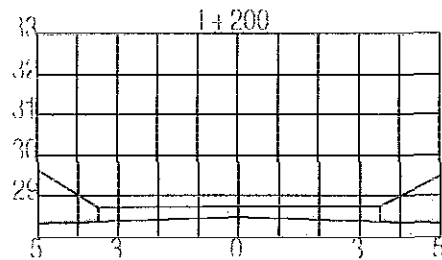
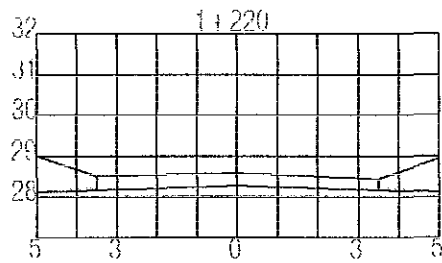
# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



PLAN A LA ESCALA 1:500 ESCALA VERTICAL 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER 203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS
---	---



PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER
ESCALA VERTICAL: 1:200	203(05) SUB-EXCAVACION DE SUELOS INADECUADOS



DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

1+180	2 73		
		10	49 5
1+200	2 22		
		10	43 8
1+220	2 16		
<b>SUB - TOTAL:</b>			<b>523.6</b>
<b>TOTAL:</b>			<b>3587.27</b>

PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA

305(0)Excavación en Préstamo

ESTACION	AREA DE RELLENO M <sup>2</sup>	DIST./2 MTS	VOLUMEN DE RELLENO M <sup>3</sup>
0+000	3 1		
		10	62 5
0+020	3 15		
		10	63 5
0+040	3 2		
		10	62 8
0+060	3 08		
		10	61 6
0+080	3 08		
		10	59 3
0+100	2 85		
		10	59 3
0+120	3 08		
		10	61 6
0+140	3 08		
		10	30 8
0+160	0		
		10	30 8
0+180	3 08		
		10	61 6
0+200	3 08		
		10	61 6
0+220	3 08		
		10	30 8
0+240	0		
		10	30
0+260	3		
		10	60 1
0+280	3 01		
		10	44 8
0+300	1 47		
		10	29 4



DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

0+320	1 47	10	29 4
0+340	1 47	10	28 7
0+360	1 4	10	44
0+380	3	10	60 2
0+400	3 02	10	60 7
0+420	3 05	10	61 2
0+440	3 07	10	60 8
0+460	3 01	10	60 4
0+480	3 03	10	60 4
0+500	3 01	10	60 5
0+520	3 04	10	61 2
0+540	3 08		
<b>SUB-TOTAL:</b>			<b>1,398.00</b>

<b>PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA</b>			
<b>305(0)Excavación en Préstamo</b>			
<b>ESTACION</b>	<b>AREA DE RELLENO M<sup>2</sup></b>	<b>DIST./2 MTS</b>	<b>VOLUMEN DE RELLENO M<sup>3</sup></b>
0+540	3 08	10	50 1
0+560	1 93	10	45 3
0+580	2 6	10	52 7
0+600	2 67	10	53 1
0+620	2 64	10	55 1
0+640	2 87	10	55 4
0+660	2 67	10	53 1
0+680	2 64		



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

		10	26 4
0+700	0		
		10	32 5
0+720	3 25		
		10	64 6
0+740	3 21		
		10	64 7
0+760	3 26		
		10	61 5
0+780	2 89		
		10	58 6
0+800	2 97		
		10	59 2
0+820	2 95		
		10	61 6
0+840	3 21		
		10	66 2
0+860	3 41		
		10	67 8
0+880	3 37		
		10	65 2
0+900	3 15		
		10	63 8
0+920	3 23		
		10	63
0+940	3 07		
		10	62 3
0+960	3 16		
		10	63 4
0+980	3 18		
		10	66 3
1+000	3 45		
		10	69 6
1+020	3 51		
		10	72 2
1+040	3 71		
		10	74
1+060	3 69		
		10	78 1
1+080	4 12		
<b>SUB-TOTAL:</b>			<b>1,605.80</b>

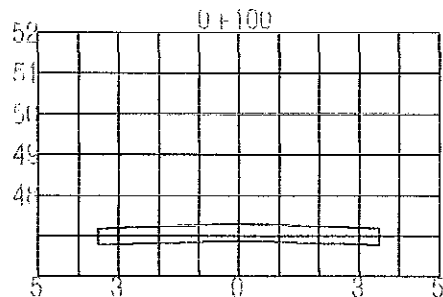
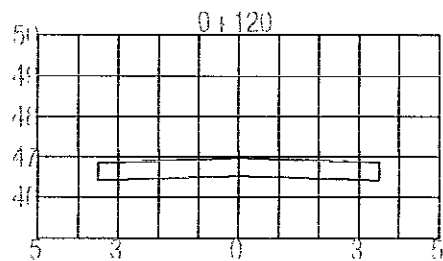
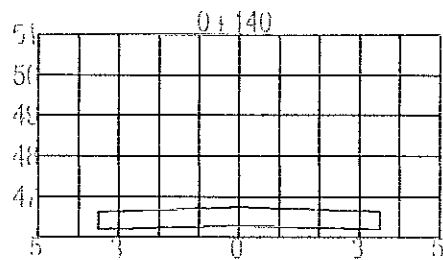
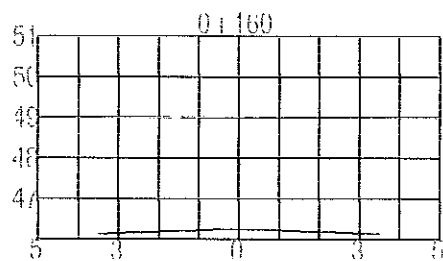
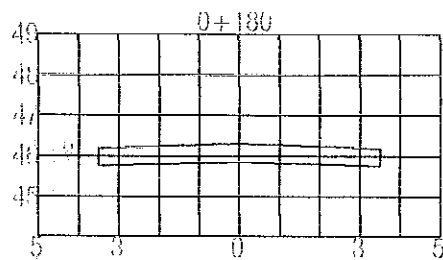
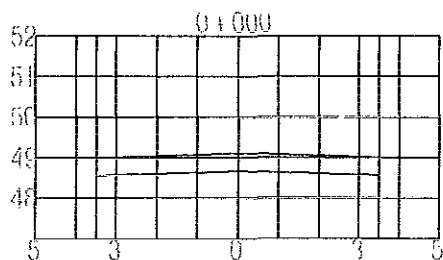
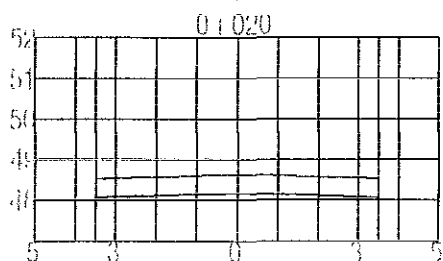
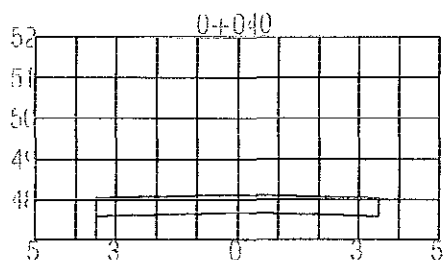
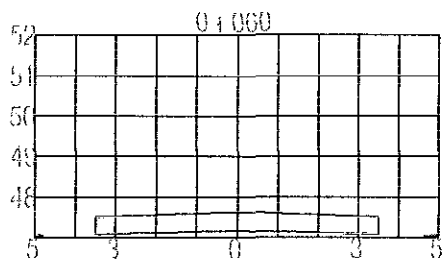
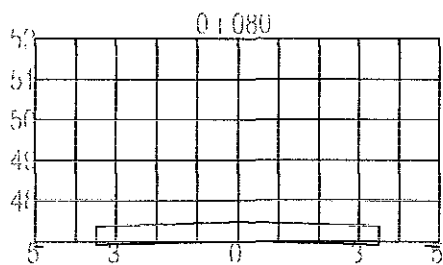
**DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



<b>PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA</b>			
<b>305(0)Excavación en Préstamo</b>			
<b>ESTACION</b>	<b>AREA DE RELLENO M<sup>2</sup></b>	<b>DIST./2 MTS</b>	<b>VOLUMEN DE RELLENO M<sup>3</sup></b>
1+080	3 21	10	62 88
1+100	3 078	10	60 18
1+120	2 94	10	59 15
1+140	2 975	10	58 35
1+160	2 86	10	58 6
1+180	3	10	61 8
1+200	3 18	10	62 6
1+220	3 08		
<b>SUB-TOTAL:</b>			<b>423.56</b>
<b>TOTAL:</b>			<b>3,427.36</b>

<b>PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA</b>			
<b>305(0)Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)</b>			
<b>ESTACION</b>	<b>AREA DE RELLENO M<sup>2</sup></b>	<b>DIST./2 MTS</b>	<b>VOLUMEN DE RELLENO M<sup>3</sup></b>
0+000	0 7	10	14
0+020	0 7	10	14
0+040	0 7	10	14
0+060	0 7	10	14
0+080	0 7	10	14
0+100	0 7	10	14
0+120	0 7	10	14
0+140	0 7	10	14

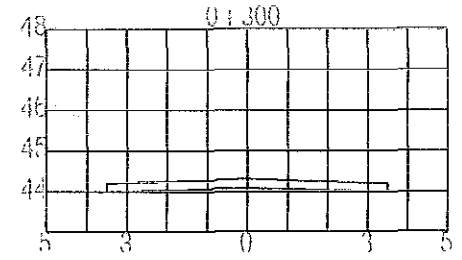
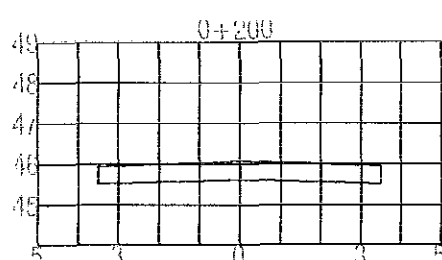
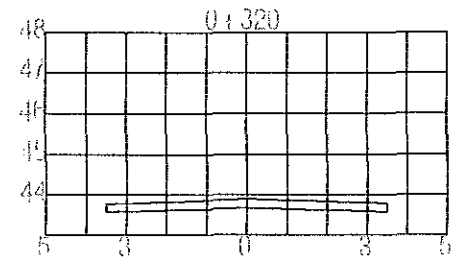
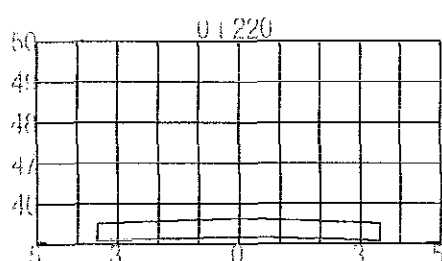
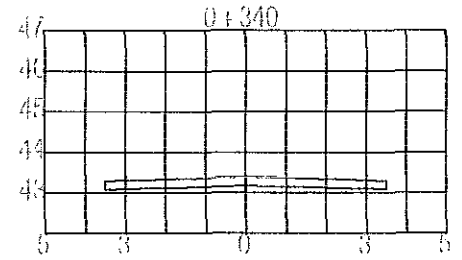
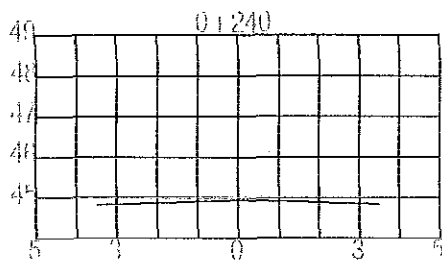
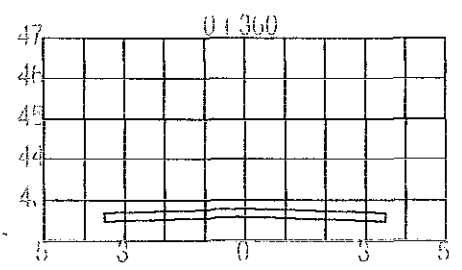
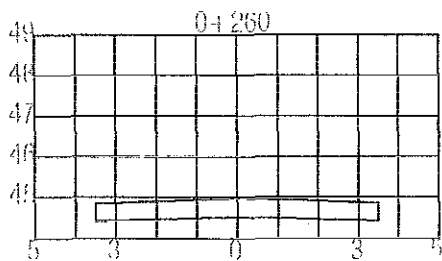
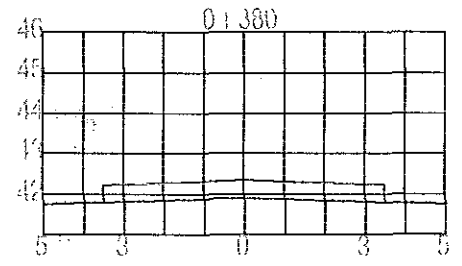
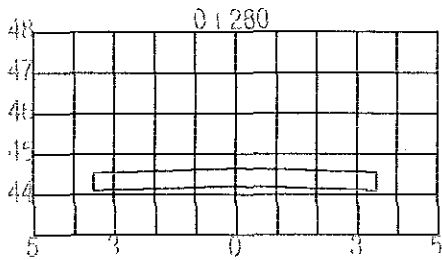
# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO DELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO



ESCALA HORIZONTAL 1:50 ESCALA VERTICAL 1:50	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO DELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO
--	---

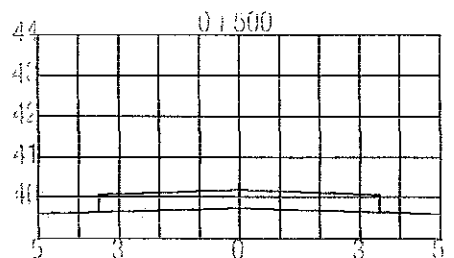
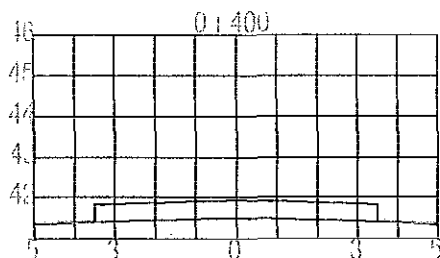
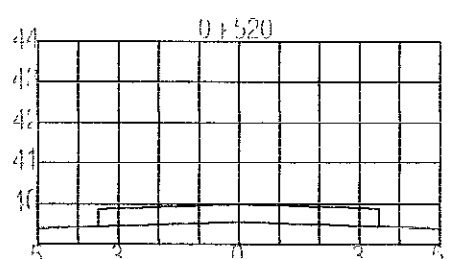
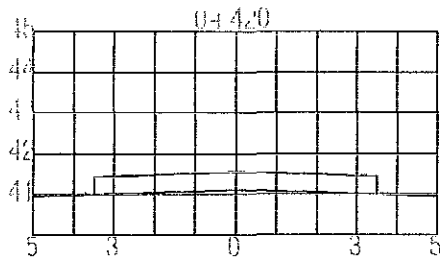
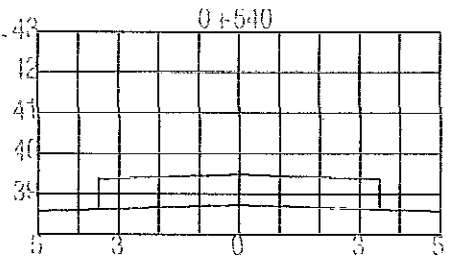
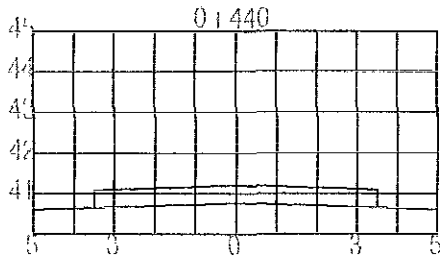
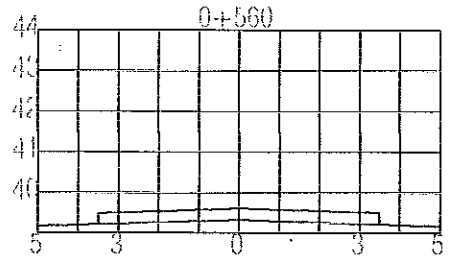
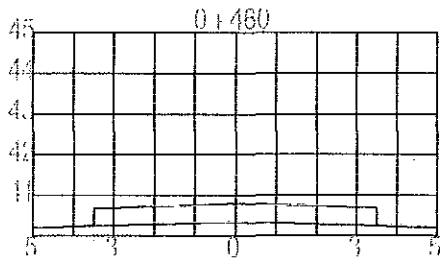
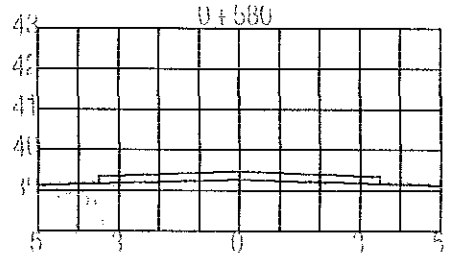
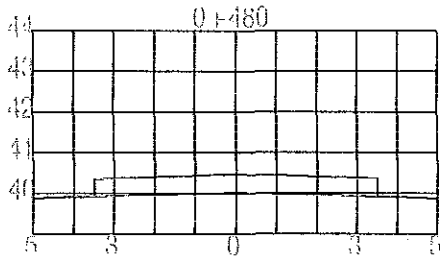
# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER

## EXCAVACION EN PRESTAMO



ESCALA HORIZONTAL: 1:200 ESCALA VERTICAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER EXCAVACION EN PRESTAMO
--	--

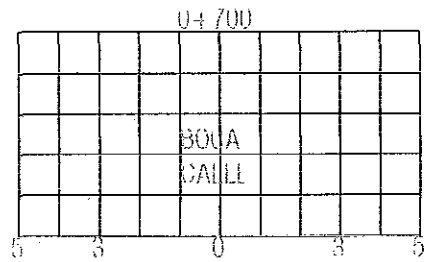
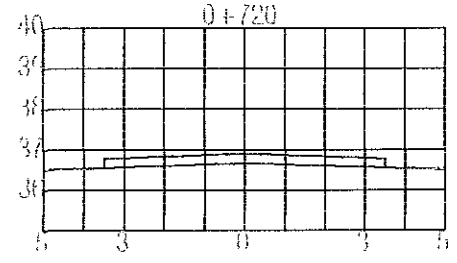
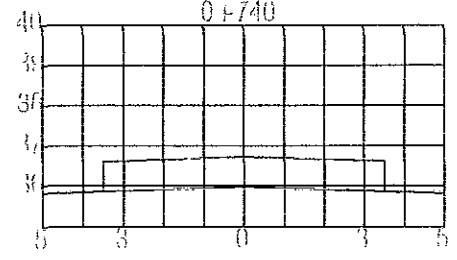
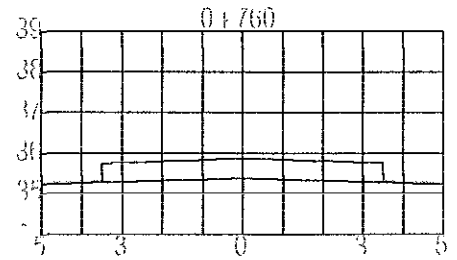
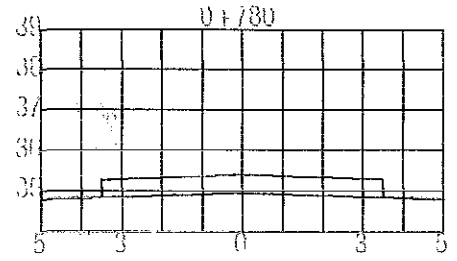
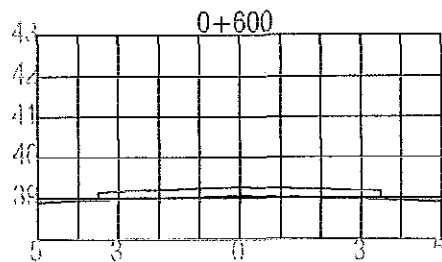
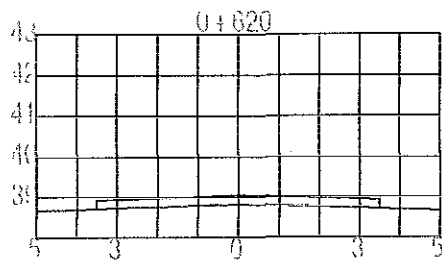
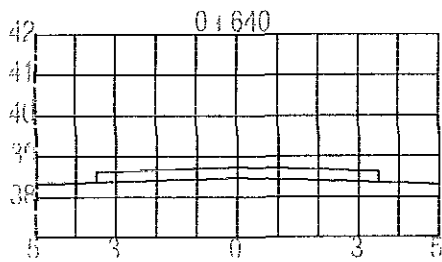
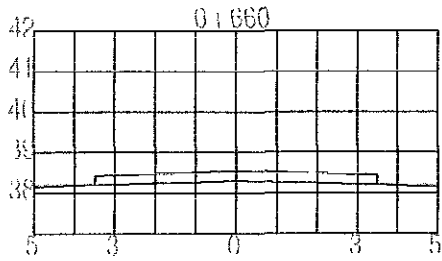
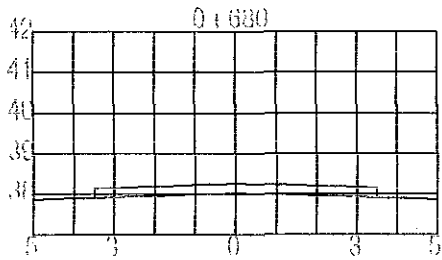
# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO



ESCALA HORIZONTAL: 1:500	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO
ESCALA VERTICAL: 1:200	

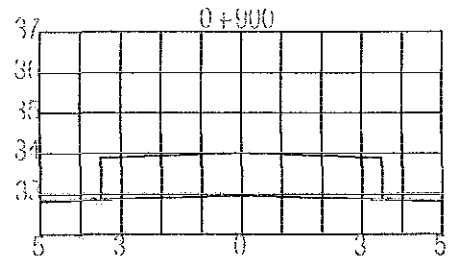
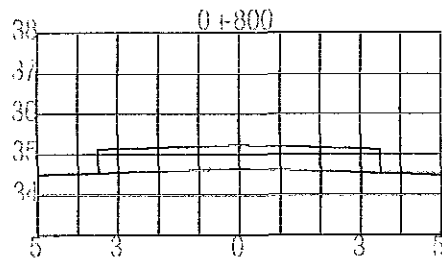
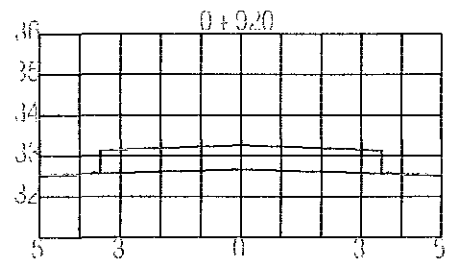
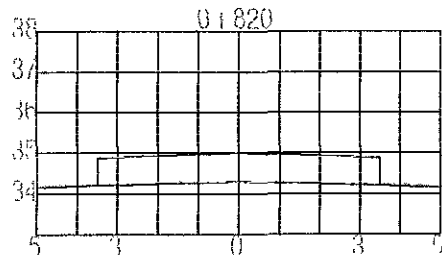
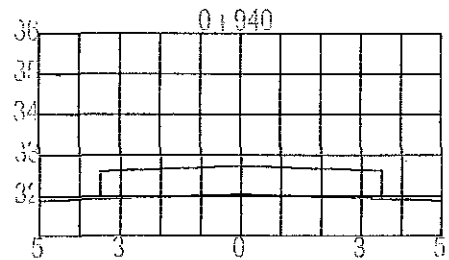
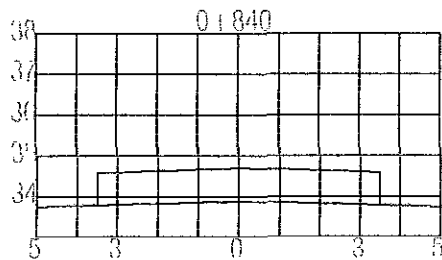
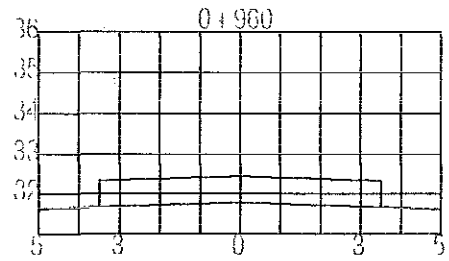
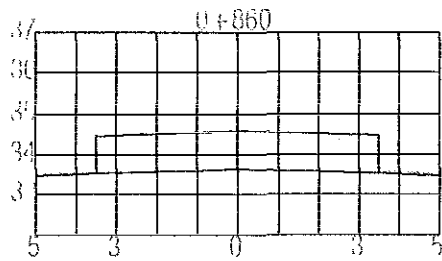
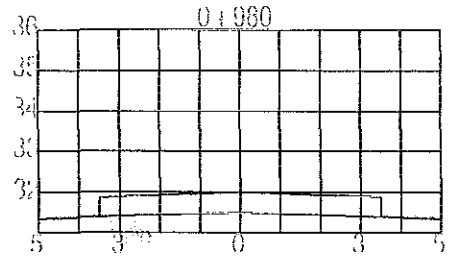
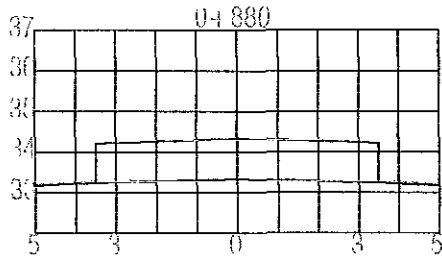


# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO



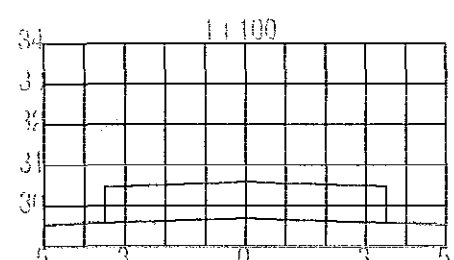
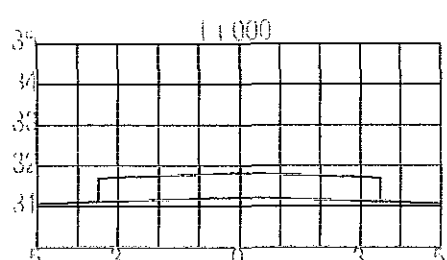
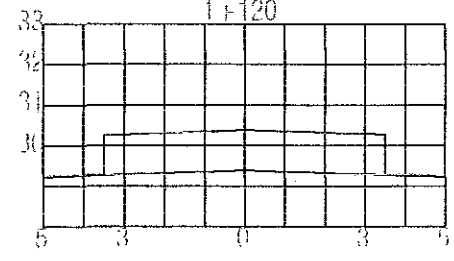
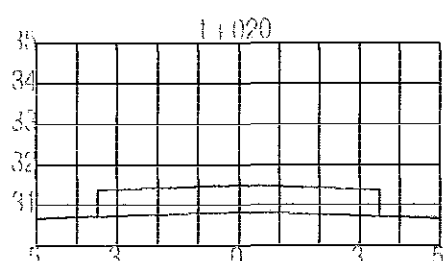
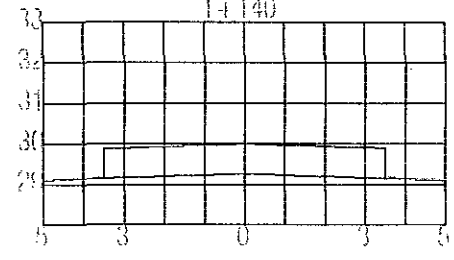
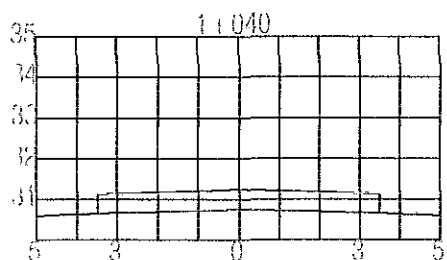
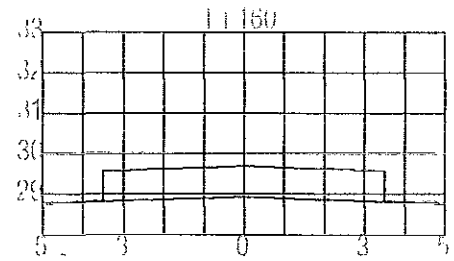
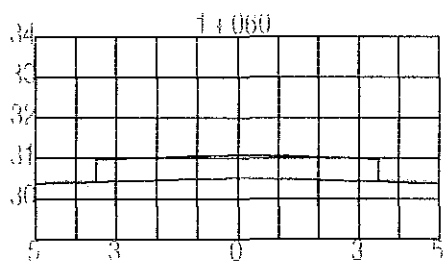
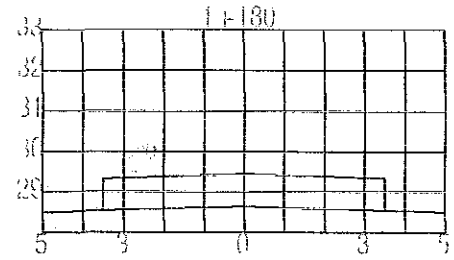
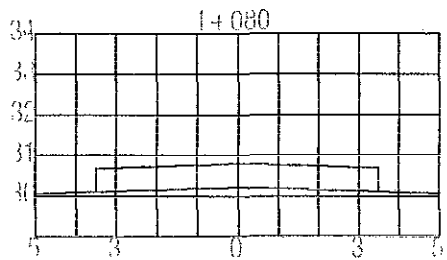
ESCALA HORIZONTAL: 1:200  ESCALA VERTICAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER EXCAVACION EN PRESTAMO
--	--

PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
 EXCAVACION EN PRESTAMO



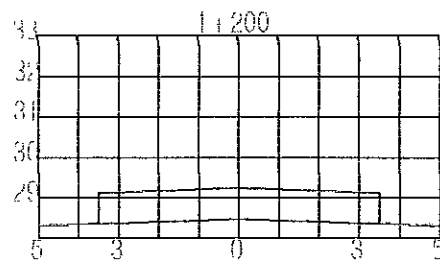
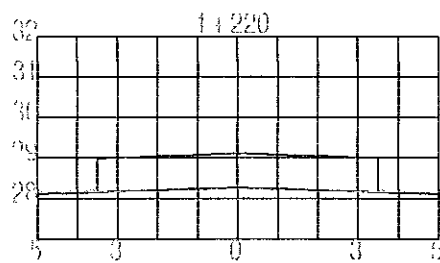
ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADQUINADO BARRIO BELLO AMANECER
ESCALA VERTICAL: 1:200	EXCAVACION EN PRESTAMO

# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADQUINADO BARRIO BELLO AMARILLO EXCAVACION EN PRESTAMO



ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADQUINADO BARRIO BELLO AMARILLO EXCAVACION EN PRESTAMO
ESCALA VERTICAL: 1:4	

PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER  
EXCAVACION EN PRESTAMO



ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER
ESCALA VERTICAL: 1:200	EXCAVACION EN PRESTAMO



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

0+160	0 7		
		10	14
0+180	0 7		
		10	14
0+200	0 7		
		10	14
0+220	0 7		
		10	14
0+240	0 7		
		10	14
0+260	0 7		
		10	14
0+280	0 7		
		10	14
0+300	0 7		
		10	14
0+320	0 7		
		10	14
0+340	0 7		
		10	14
0+360	0 7		
		10	14
0+380	0 7		
		10	14
0+400	0 7		
		10	14
0+420	0 7		
		10	14
0+440	0 7		
		10	14
0+460	0 7		
		10	14
0+480	0 7		
		10	14
0+500	0 7		
		10	14
0+520	0 7		
		10	14
0+540	0 7		
<b>TOTAL:</b>			<b>378</b>

DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



**PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

**305(0)Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)**

ESTACION	AREA DE RELLENO M <sup>2</sup>	DIST./2 MTS	VOLUMEN DE RELLENO M <sup>3</sup>
0+540	07		
		10	14
0+560	07		
		10	14
0+580	07		
		10	14
0+600	07		
		10	14
0+620	07		
		10	14
0+640	07		
		10	14
0+660	07		
		10	14
0+680	07		
		10	14
0+700	07		
		10	14
0+720	07		
		10	14
0+740	07		
		10	14
0+760	07		
		10	14
0+780	07		
		10	14
0+800	07		
		10	14
0+820	07		
		10	14
0+840	07		
		10	14
0+860	07		
		10	14
0+880	07		
		10	14
0+900	07		
		10	14
0+920	07		
		10	14
0+940	07		



DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINÓ

		10	14
0+960	0.7		
		10	14
0+980	0.7		
		10	14
1+000	0.7		
		10	14
1+020	0.7		
		10	14
1+040	0.7		
		10	14
1+060	0.7		
		10	14
1+080	0.7		
<b>TOTAL:</b>			<b>378</b>

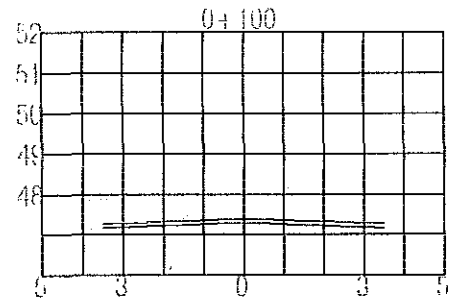
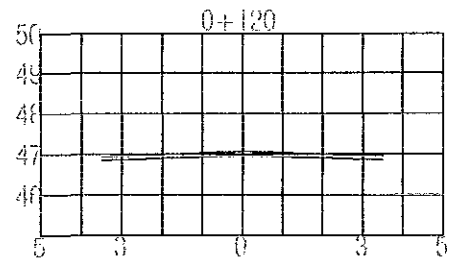
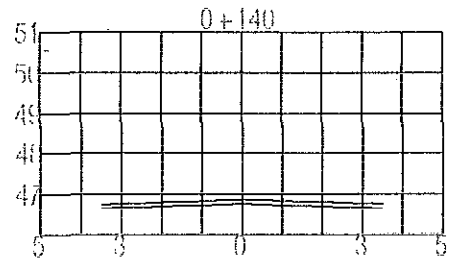
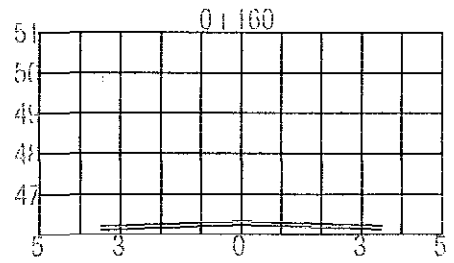
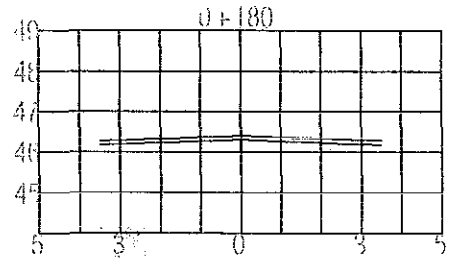
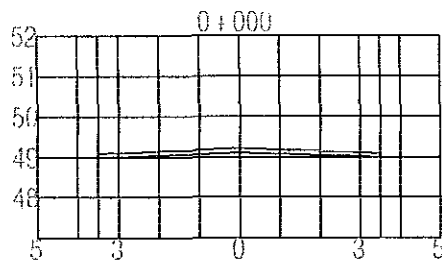
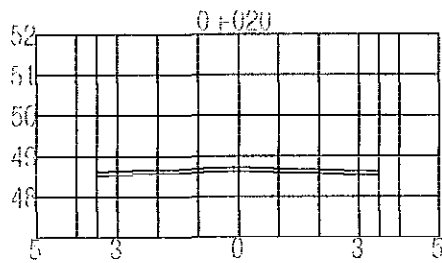
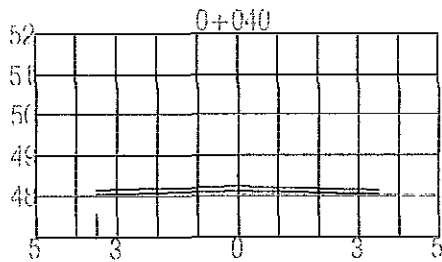
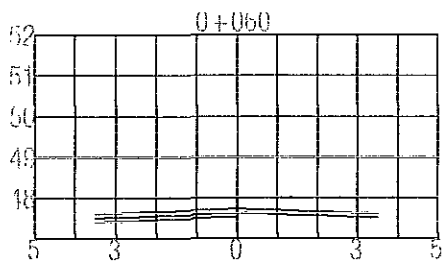
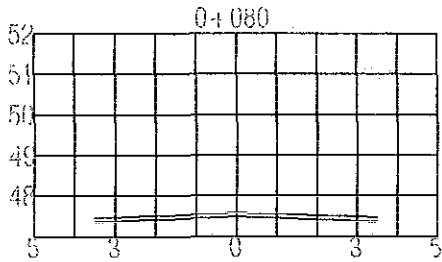
PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
HOJA DE CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA

305(0)Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

ESTACION	AREA DE RELLENO M <sup>2</sup>	DIST./2 MTS	VOLUMEN DE RELLENO M <sup>3</sup>
1+080	0.7		
		10	14
1+100	0.7		
		10	14
1+120	0.7		
		10	14
1+140	0.7		
		10	14
1+160	0.7		
		10	14
1+180	0.7		
		10	14
1+200	0.7		
		10	14
1+220	0.7		
<b>SUB-TOTAL:</b>			<b>98</b>
<b>TOTAL</b>			<b>854</b>

# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER

## Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

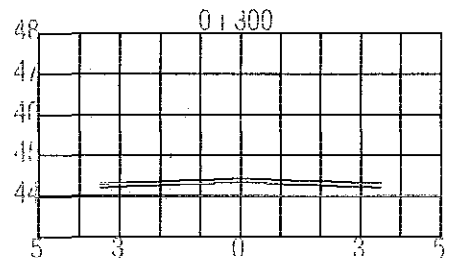
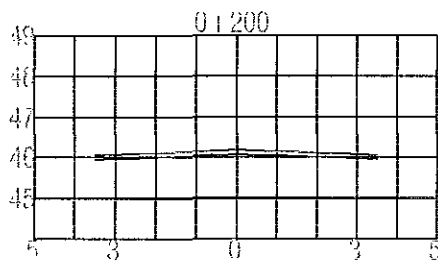
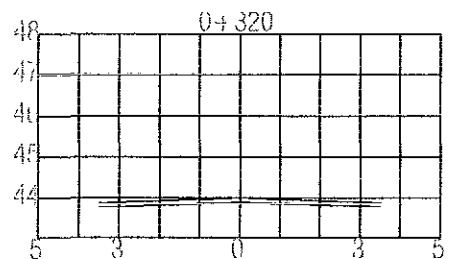
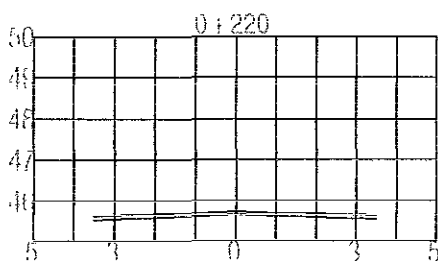
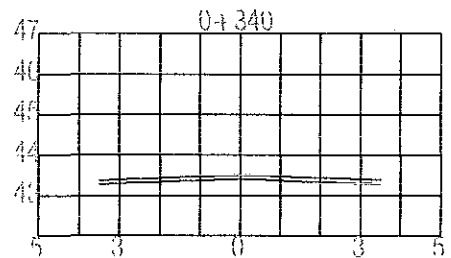
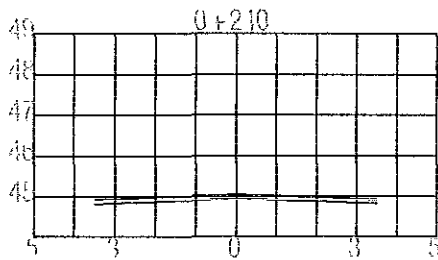
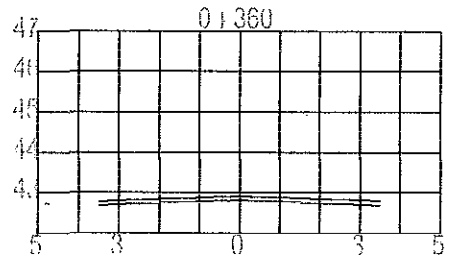
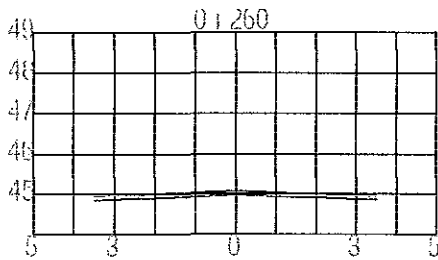
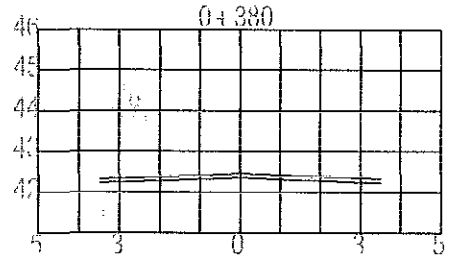
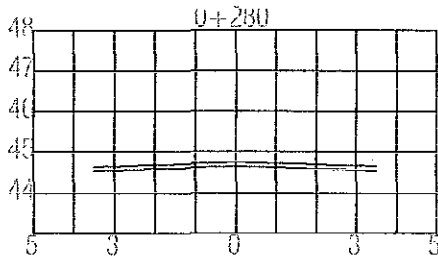


ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECEER
ESCALA VERTICAL: 1:50	Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)



# PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

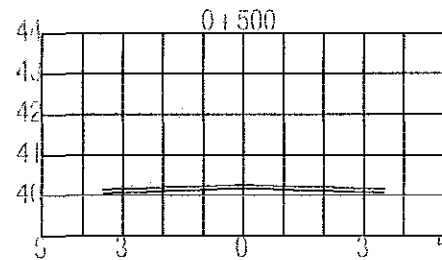
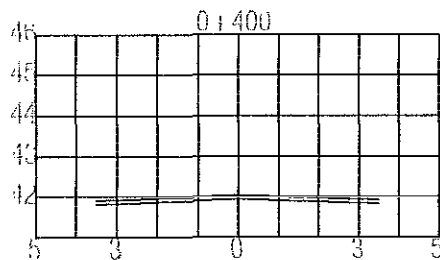
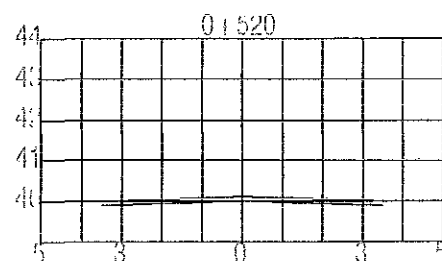
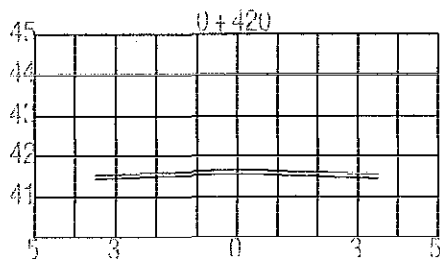
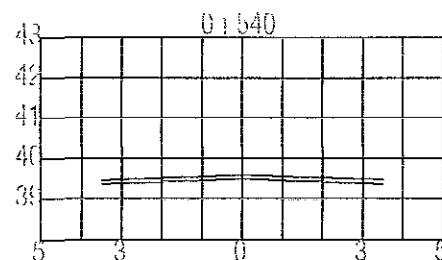
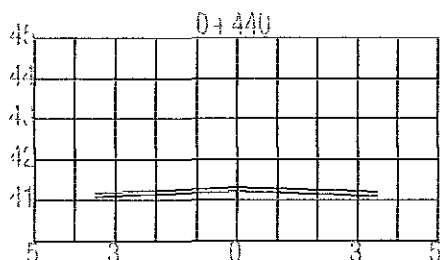
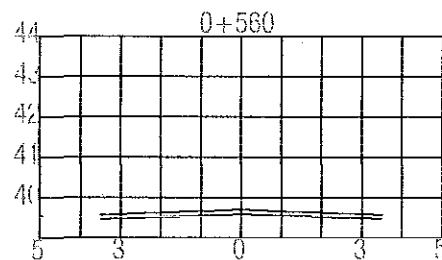
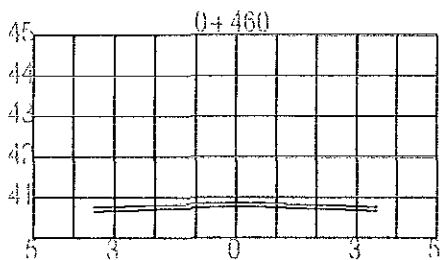
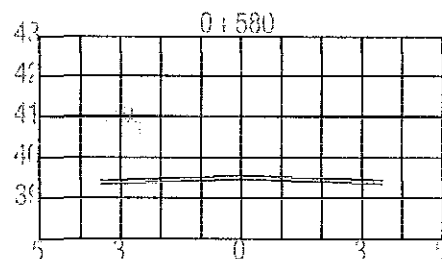
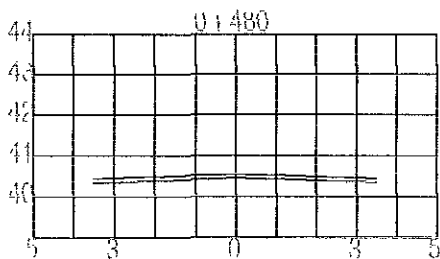
Préstamo seleccionado caso 1 (sub base)



Escala horizontal: 1:500 Escala vertical: 1:50	PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER Préstamo seleccionado caso 1 (sub base)
---	---

# PROYECTO DISEÑO DE T.22 KM. DE ADQUISICIÓN BARRIO BELLO AMANECER

Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)



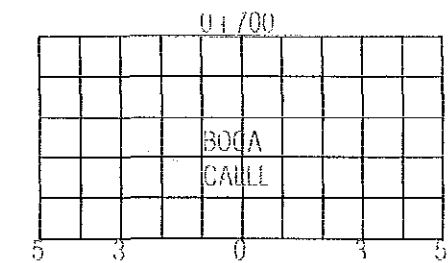
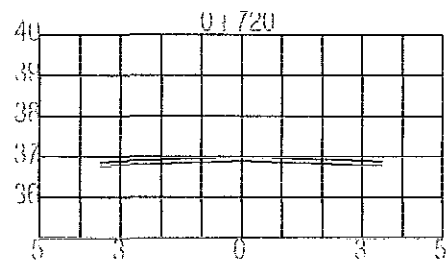
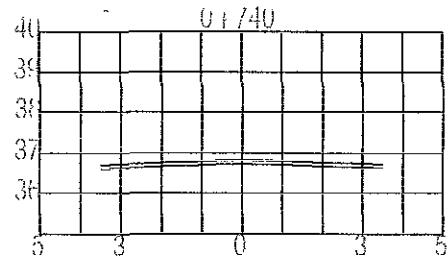
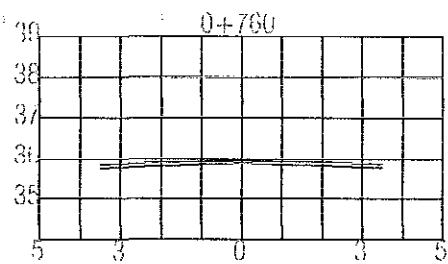
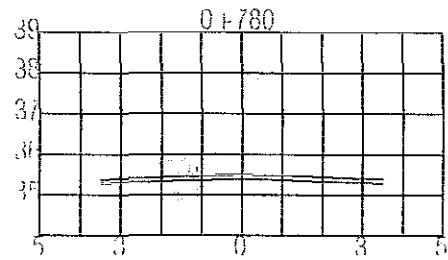
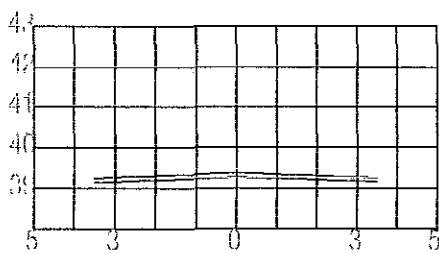
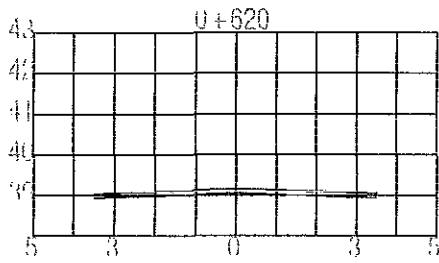
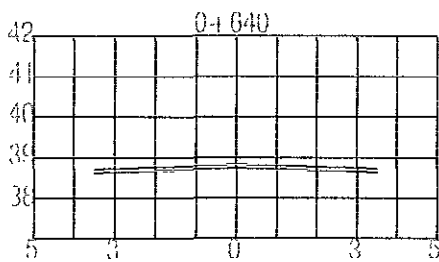
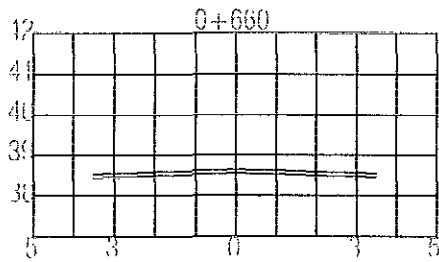
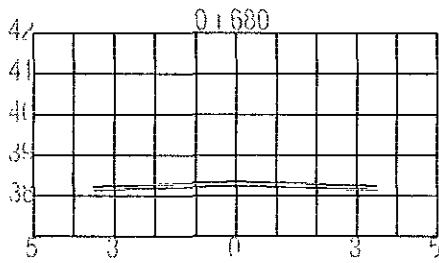
ESCALA HORIZONTAL: 1:200

PROYECTO DISEÑO DE T.22 KM. DE ADQUISICIÓN BARRIO BELLO AMANECER  
Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

ESTACION: 0+400

PROYECTO DISEÑO DE T.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

Préstamo seleccionado caso I (sub-base)



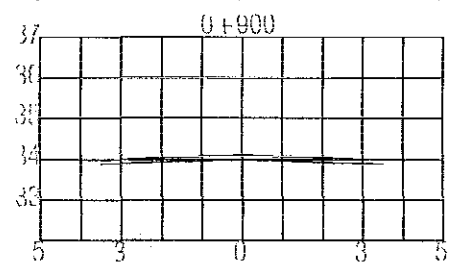
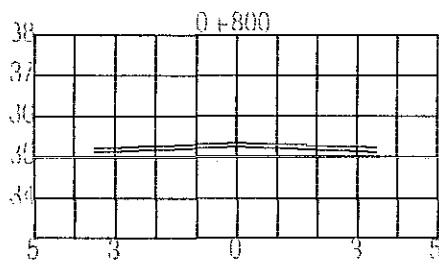
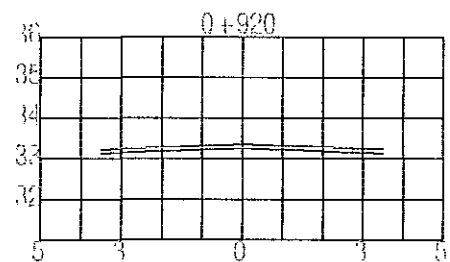
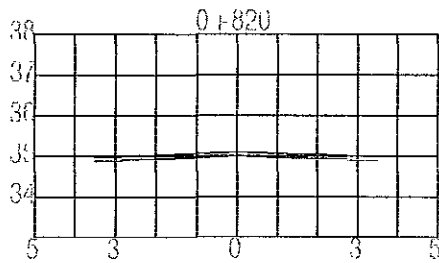
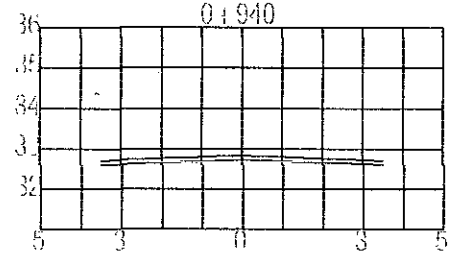
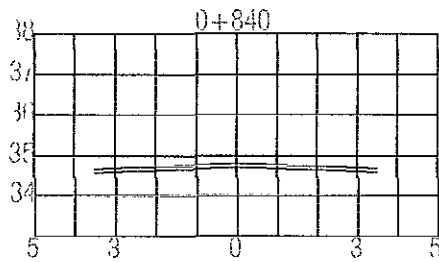
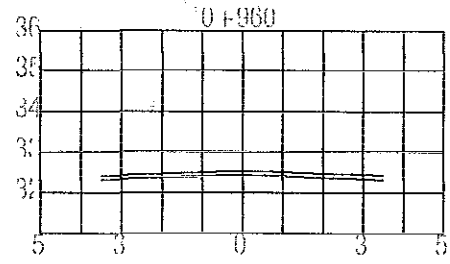
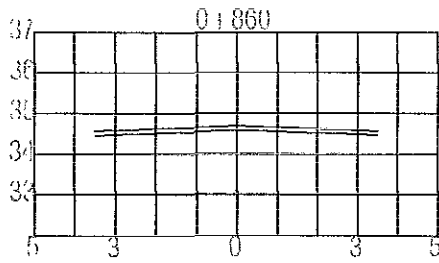
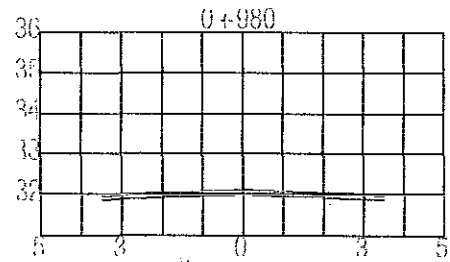
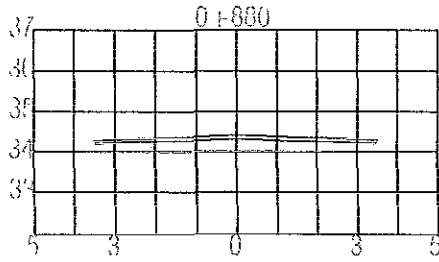
ESCALA HORIZONTAL 1:200

ESCALA VERTICAL 1:20

PROYECTO DISEÑO DE T.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
Préstamo seleccionado caso I (sub-base)

# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

## Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

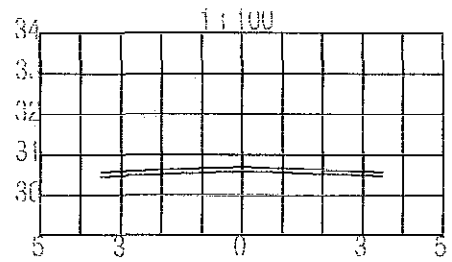
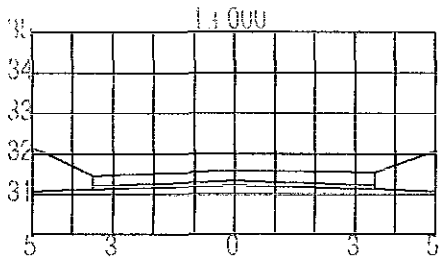
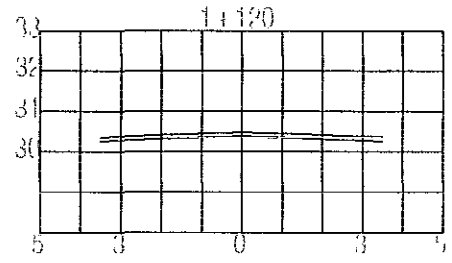
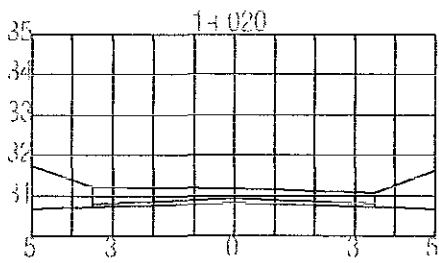
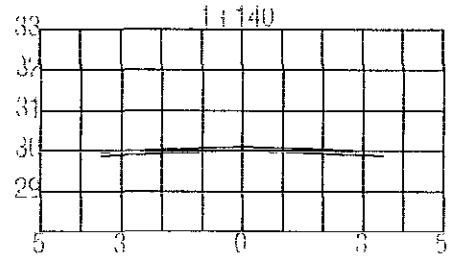
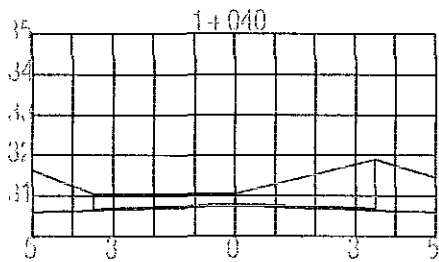
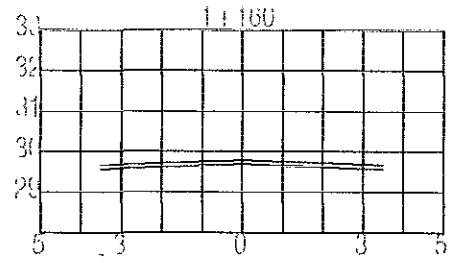
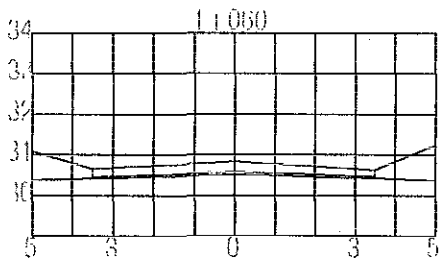
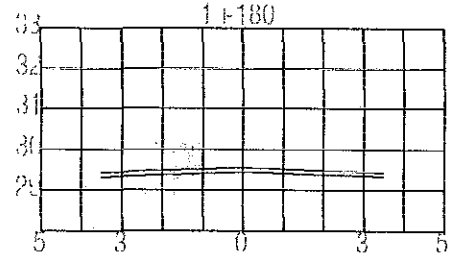
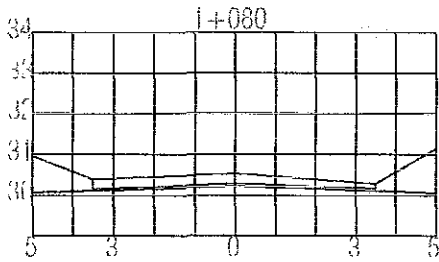


ESCALA HORIZONTAL 1:200

PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADUQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

# PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

## Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

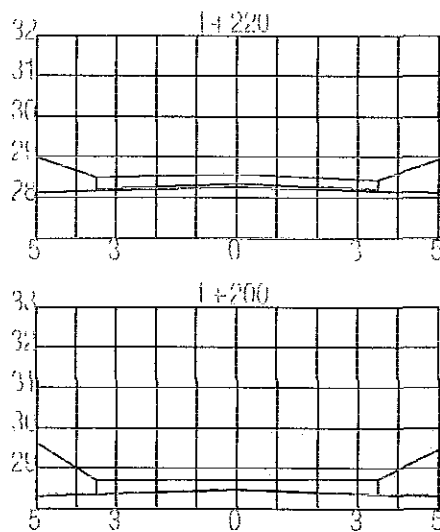


ESCALA HORIZONTAL 1:200

PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)

PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)



ESCALA HORIZONTAL: 1:200	PROYECTO DISEÑO DE 1.22 KM. DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)
ESCALA VERTICAL: 1:200	



### 3.2 Análisis de Estudio de Suelo

Tabla 21. Sondeos, granulometría, límites de consistencia y clasificación

Sondeo	profundidad	%W	L L	L P	Granulometría*				Clasificación		
					N°4	N°10	N°40	N°200	SUCS	AASHTO	CBR
1	0 00-0 90 m	32	48	33	99	78	74	41	ML	A-7-5(3)	11
2	0 00-0 90 m	32	45	35	97	77	74	42	ML	A-7-5(2)	12
3	0 00-0 90 m	30	52	33	97	77	71	45	MH	A-7-5(5)	10
4	0 00-0 90 m	33							ML	A-7-5(8)	6

\*datos suministrados por NicaSolum "Diseño y Construcción de las Obras de Saneamiento para Ciudad Sandino"

donde		
a=#200-35	si #200 ≤ 35	a=0
	si #200 ≥ 75	a=40
b=#200-15	si #200 ≤ 15	b=0
	si #200 ≥ 55	b=40
c=L L-40	si L L ≤ 40	c=0
	si L L ≥ 60	c=20
d=I P-10	si I P ≤ 10	d=0
	si I P ≥ 30	d=20

#### 3.2.1 CLASIFICACION POR EL METODO HRB

Para obtener el Índice de grupo y CBR de cada sondeo

$$I G = 0.2(a) + 0.005(a) + 0.01(b)(d)$$



SONDEO 1

$$\begin{aligned} a &= 41 - 35 = 6 \\ b &= 41 - 15 = 26 \\ c &= 48 - 40 = 8 \\ d &= 15 - 10 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I G &= 0.2(6) + 0.005(6)(8) + 0.01(26)(5) \\ I G &= 2.73 \approx 3 \\ I G &= 3 \\ A-7-5(3) \end{aligned}$$

SONDEO 2

$$\begin{aligned} a &= 42 - 35 = 7 \\ b &= 42 - 15 = 27 \\ c &= 45 - 40 = 5 \\ d &= 10 - 10 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I G &= 0.2(7) + 0.005(7)(5) + 0.01(27)(0) \\ I G &= 1.57 \approx 2 \\ I G &= 2 \\ A-7-5(2) \end{aligned}$$

SONDEO 3

$$\begin{aligned} a &= 45 - 35 = 10 \\ b &= 45 - 15 = 30 \\ c &= 52 - 40 = 12 \\ d &= 19 - 10 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I G &= 0.2(10) + 0.005(10)(12) + 0.01(30)(9) \\ I G &= 5.3 \approx 5 \\ I G &= 5 \\ A-7-5(5) \end{aligned}$$

Para el sondeo N°4 la clasificación SUCS y AASHTO ya está dada por el estudio de construcción de un tanque de agua potable en C S elaborado por el laboratorio Jaime Icabalceta Suelo MH (arcilla limosa) con un grado de humedad del 33% y clasificación H R B A-7-5(8)





**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

**3.2.2 DETERMINACION DEL CBR PARA CADA SONDEO**

Tomando los valores mínimo y máximo para los suelos tipo A-7-5 con un índice de grupo 0 se obtiene el valor de CBR mas alto y con un índice de grupo de 20 se obtiene el valor de CBR mas bajo

**SONDEO 1**

	Clasificación HRB	CBR				
20	$\left[ \begin{array}{l} A-7-5(0) \\ A-7-5(3) \\ A-7-5(20) \end{array} \right] 3$	$\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11$	$\left. \vphantom{\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 20 \\ 3 \end{array} \right\}$	$\rightarrow$	$\left. \begin{array}{l} 11 \\ X \end{array} \right\}$
					$\Rightarrow$	$X = \frac{(3 \cdot 11)}{1.65} = 20$
						$X = 13 - 1.65$
					CBR	$X \approx 11$

**SONDEO 2**

	Clasificación HRB	CBR				
20	$\left[ \begin{array}{l} A-7-5(0) \\ A-7-5(2) \\ A-7-5(20) \end{array} \right] 2$	$\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11$	$\left. \vphantom{\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 20 \\ 2 \end{array} \right\}$	$\rightarrow$	$\left. \begin{array}{l} 11 \\ X \end{array} \right\}$
					$\Rightarrow$	$X = \frac{(2 \cdot 11)}{1.1} = 20$
						$X = 13 - 1.1$
					CBR	$X \approx 12$

**SONDEO 3**

	Clasificación HRB	CBR				
20	$\left[ \begin{array}{l} A-7-5(0) \\ A-7-5(5) \\ A-7-5(20) \end{array} \right] 5$	$\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11$	$\left. \vphantom{\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 20 \\ 5 \end{array} \right\}$	$\rightarrow$	$\left. \begin{array}{l} 11 \\ X \end{array} \right\}$
					$\Rightarrow$	$X = \frac{(5 \cdot 11)}{2.75} = 20$
						$X = 13 - 2.75$
					CBR	$X \approx 10$

**SONDEO 4**

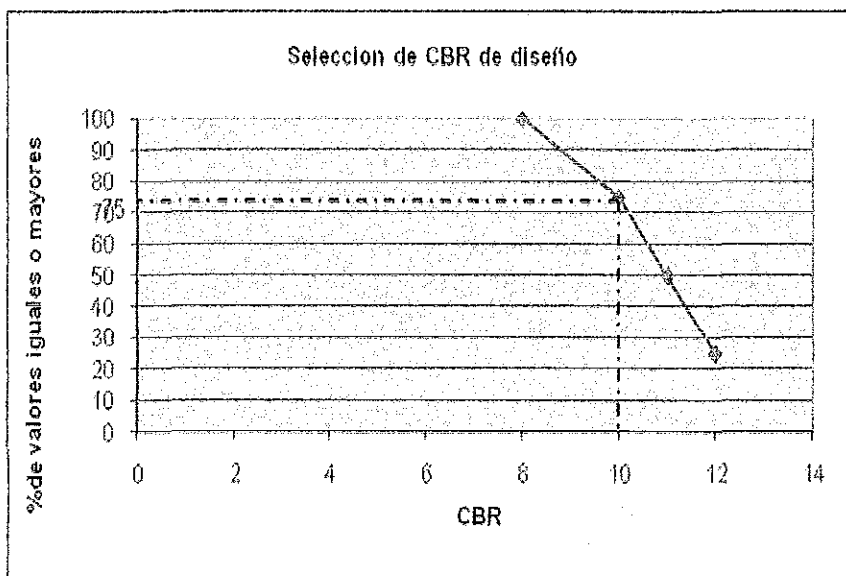
	Clasificación HRB	CBR				
20	$\left[ \begin{array}{l} A-7-5(0) \\ A-7-5(8) \\ A-7-5(20) \end{array} \right]$	$\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11$	$\left. \vphantom{\left[ \begin{array}{l} 13 \\ X \\ 2 \end{array} \right] 11} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 20 \\ 8 \end{array} \right\}$	$\rightarrow$	$\left. \begin{array}{l} 11 \\ X \end{array} \right\}$
					$\Rightarrow$	$X = \frac{(8 \cdot 11)}{4.4} = 20$
						$X = 13 - 4.4$
					CBR	$X \approx 8$



### 3.2.3 SELECCION DE CBR DE DISEÑO

DETERMINACION DEL CBR DE DISEÑO			
CBR	Valores mayores o iguales		%
8	4	$4/4 \cdot 100$	100
10	3	$3/4 \cdot 100$	75
11	2	$2/4 \cdot 100$	50
12	1	$1/4 \cdot 100$	25

LIMITE PARA LA SELECCIÓN DE RESISTENCIA	
Numero de ejes de 18000 Ton. en el carril de diseño	Percentil a seleccionar para hallar la resistencia
$< 10^4$ (Transito Liviano)	60%
$10^4 - 10^6$ (Transito Medio)	75%
$> 10^6$ (Transito Pesado)	87.50%



Percentil de resistencia 75%

CBR de diseño 10%

ESALs de diseño: 367,502



### 3.2.4 COMBINACION DE AGREGADOS PARA LA CAPA SUBBASE

COMBINACION DE AGREGADOS PARA LA CAPA SUBBASE			
Tamiz	Suelo N°1	Suelo N° 2	Especificaciones
3/4	100	100	100
1/2	96	100	90 – 100
3/8	88	100	80 -100
#4	79	97	70 – 90
#10	62	77	50 – 70
#40	32	77	35 – 50
#200	32	42	8 – 16

Banco "Los Martinez"								
Granulometria								
2"	1/2"	1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#200
100	96	94	92	88	79	62	32	9

CBR 95%
□s max 1878 Kg/m <sup>3</sup>
% W = 16.1
I P = 0
L L = No Plastico

CBR Sub rasante 10%
CBR Sub base 90%
CBR Base 95%

### 3.4 Estudio de transito

El Estudio de Tráfico tendrá por objetivo principal, el determinar los Volúmenes de Tráfico y su composición, desde el año de inicio de operación de la vía hasta el año horizonte del proyecto y la determinación de la Capacidad y los Niveles de Servicio de la carretera a estudiar durante su vida útil, así como la cuantificación de los Ejes Equivalentes para el cálculo de los espesores de pavimentos



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

**HOJA DE TRABAJO PARA CALCULAR LA CARGA EQUIVALENTE  
DE EJE SENCILLO DE 18000 LIBRAS (8,2TON) (ESAL)**

PROYECTO DISEÑO DE 1,22 KM DE ASFALTO FLEXIBLE (ADOQUINADO) EN LA CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER UBICADO EN CIUDAD SANDINO

TIPO DE VEHICULO	PESO POR EJE	TRANSITO ACTUAL	FACTOR DE CRECIMIENTO	TRANSITO DE DISEÑO	FACTOR ESAL	ESAL DE DISEÑO
A2	2,000	630	1,998	1,258,740	0 0002	251 75
	2,000				0 0002	251 75
B2	6,000	49	1,998	97,902	0 009	881 12
	10,000				0 079	7,734 26
C2	8,000	170	1,998	339,660	0 031	10,529 46
	18,000				1	339,660 00
C3	9,240	4	1,998	7,992	0.06199716	495.48
	33,055				0 96329645	7,698 67
TOTAL						<b>367,502.48</b>

### 3.4.1 Tipos de Vehículos

La clasificación vehicular que realizó la Alcaldía en cada una de las estaciones de aforo comprendió los tipos de vehículos Livianos, Vehículos Pesados de Pasajeros y los Pesados de Carga

**Vehículos Livianos** Son los vehículos automotores de dos y cuatro ruedas, que incluyen a las motos, los Automóviles, Camionetas, Pick – Ups y Microbuses de uso particular

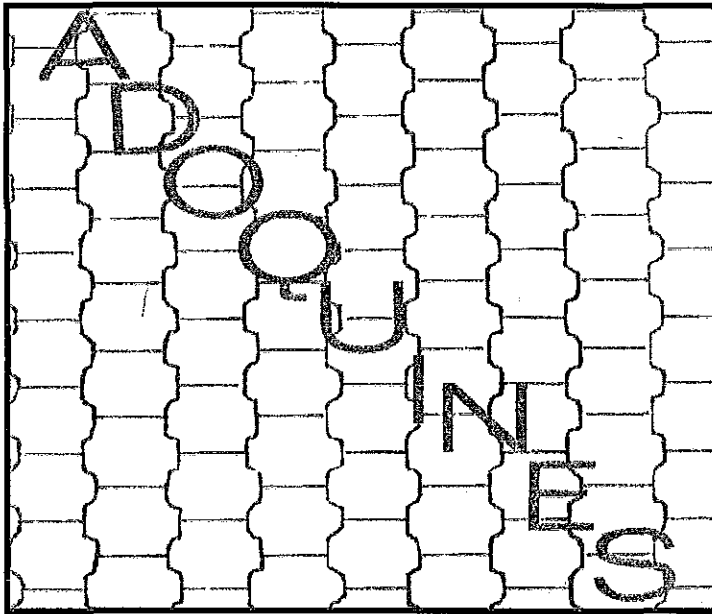
**Vehículos Pesados de Pasajeros** Son los vehículos destinados al Transporte Público de Pasajeros de cuatro, seis y más ruedas, que incluyen los Microbuses Pequeños (hasta 15 Pasajeros) y Microbuses Medianos (hasta 25 pasajeros) y los Buses medianos y grandes

**Vehículos Pesados de Carga** Son los vehículos destinados al transporte pesado de cargas mayores o iguales a tres toneladas y que tienen seis o más ruedas en dos, tres, cuatro, cinco y más ejes, estos vehículos incluyen, los camiones de dos ejes (C<sub>2</sub>) mayores o iguales de tres



## ***CAPITULO IV:***

### **Diseño de pavimento**





## CAPITULO IV: Diseño de pavimento

### 4.1 Definición y clasificación del tipo de pavimento

Los pavimentos son estructuras compuestas por capas de diferentes materiales, que se construyen sobre el terreno natural, para que personas, animales o vehículos puedan transitar sobre ellos en cualquier época del año de manera segura, cómoda y económica

La superficie de rodamiento del proyecto estará construida por una capa de adoquines de concreto tipo tráfico, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas, sobre una base debidamente conformada y compactada, a este tipo de pavimento se consideran como pavimentos flexibles

Los adoquines son elementos macizos de concreto, prefabricados con paredes verticales que ajustan bien unos contra otros para formar una superficie completa, dejando solo una pequeña junta entre ellos y que sirven como capa de rodadura

El adoquín a usarse incluyendo las cuchillas será el denominado tipo 2 para tráfico liviano, cuya resistencia característica a los 28 días no deberá ser menor que 34.3 MPa, no deberá presentar en su superficie, fracturas ni cascaduras y sus aristas deberán ser perfectas

### 4.2 Método Manual (Número y espesor de capas)

**Tabla 22. CALCULO DE ESPESORES DE CAPA BASE Y SUBBASE**

Capa	Ai	MR	Espesor
Base	0.139	29000	4"
Sub base	0.138	20000	
Subrasante		12000	
Adoquín	0.44		4"

$R = 80\%$

Los valores determinados en la prueba de caminos de la AASHTO para S fueron entre 0.40 y 0.50 tomando como promedio 0.45

$S = 0.45$

PSI = 2.2 (Perdida de serviciabilidad)

- El espesor D1 del Adoquín es de 4"
   
 $SN1 = D1 * A1 = 4" * 0.44 = 1.76$ 
  
 $SN1 * \geq SN1$
- Espesor de capa Base
   
 $DN2 = \frac{SN2 - SN1 *}{A2} = \frac{1.91524 - 1.76}{0.138} = 1.11"$

**A2                      0.138**







**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



**PROYECTO: DISEÑO DE 1,22 KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
EXCAVACION EN PRESTAMO CASO 1**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO	RENTA HORARIA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	VALOR	HORAS MAQUINA	OPERADOR	AYUDANTE
pago de material de Banco			m <sup>3</sup>	3,427.36	16.00	54,837.76			
Corte con tractor J.D 750 C	76.48	1,346.76	m <sup>3</sup>	3,427.36	17.61	60,355.81	44.81	1.00	1.00
Carga de Material con J.D 544 H	120.00	1,021.31	m <sup>3</sup>	3,427.36	8.51	29,166.83	28.59	1.00	1.00
acarreo de Material INTER 4700	29.33	464.50	m <sup>3</sup>	3,427.36	15.84	54,289.38	116.88	4.00	
Tendido y procesamiento con CAT. 140H	43.61	1,323.55	m <sup>3</sup>	3,427.36	30.35	104,020.38	78.59	1.00	
humedad con Sistema Mercedes Benz 1317	2.00	587.74	Milla-gln.	24.00	293.87	7,052.88	12.00	1.00	1.00
Compaction con CAT CS 533 C	69.41	762.65	m <sup>3</sup>	3,427.36	10.99	37,666.69	49.39	1.00	
Topografía	0.13	150.00	m <sup>2</sup>	10.00	1,153.85	11,538.50	76.92	4.00	
Pruebas de Laboratorio			C/U	18.00	250.00	4,500.00		2.00	
mantenimiento de desvios	0.16	1,323.55	GLB.	1.00	8,272.19	8,272.19	6.25	1.00	1.00
					Costo Directo.	371,700.42			
					Indirectos.	18,585.02			
					Sub Total.	390,285.44			
					Admon y Utilidad	48,785.68			
					Total	439,071.12			
					Costo Unitario.	128.11			

**PROYECTO: DISEÑO DE 1,22 KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
DESTAPE DE BANCO DE PRESTAMO**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO	RENTA HORARIA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	VALOR	HORAS MAQUINA	OPERADOR	AYUDANTE
Corte con tractor J.D 750 C	80.00	1,346.76	m <sup>3</sup>	780.00	16.83	13,127.40	9.75	1.00	1.00
Acceso a los bancos		1,346.78	Glb.	1.00	2,500.00	2,500.00	1.86	1.00	1.00
quitar y Poner cerco de Alambre de puas			Glb.	1.00	2,330.00	2,330.00		4.00	1.00
					Costo Directo	17,957.40			
					Indirectos.	897.87			
					Sub Total	18,855.27			
					Admon y Utilidad	2,356.91			
					Total	21,212.18			
					Costo Unitario	27.20			



**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

**PROYECTO: DISEÑO DE 1,22 KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER  
PRESTAMO SELECCIONADO CASO 1**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO	RENTA HORARIA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	VALOR	HORAS MAQUINA	OPERADOR	AYUDANTE
pago de material de Banco			m <sup>3</sup>	854.00	22.00	18.788.00			
Corte con tractor J.D 750 C	76.48	1.348.78	m <sup>3</sup>	854.00	17.61	15.038.94	11.17	1.00	1.00
Carga de Material con J.D 544 H	120.00	1.021.31	m <sup>3</sup>	854.00	8.51	7.267.54	7.12	1.00	1.00
acareo de Material INTER 4700	27.08	464.50	m <sup>3</sup>	854.00	17.15	14.646.10	31.53	4.00	
Tendido y procesamiento con CAT. 140H	23	1.323.55	m <sup>3</sup>	854.00	57.55	49.147.70	37.13	1.00	1.00
humedad con Cisterna Mercedes Benz 1317	1	587.74	Milla gln.	80.00	587.74	47.019.20	80.00	1.00	1.00
Compactacion con CAT CS 533 C	57.68	762.65	m <sup>3</sup>	854.00	13.23	11.298.42	14.81	1.00	
Topografía	0.13	150.00	m <sup>3</sup>	15.00	1.163.85	17.307.75	115.39	4.00	
Pruebas de Laboratorio			C/U	50.00	220.00	11.000.00		2.00	
mantenimiento de desvíos	1	1.323.55	m <sup>3</sup>	10.00	1.323.55	13.235.50	10.00	1.00	1.00
					Costo Directo .	204.749.15			
					Indirectos.	10.237.46			
					Sub Total.	214.986.61			
					Admon y Utilidad	26.873.33			
					Total	241.859.94			
					Costo Unitario	283.21			

**PROYECTO: DISEÑO DE 1,22 KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER**

**CONCRETO CLASE "A" (FC=210 KG/CM2)**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO	RENTA HORARIA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	VALOR	HORAS MAQUINA	OPERADOR	AYUDANTE
Cemento			bolsa	1.587.00	125.00	198.375.00			
Arena			m <sup>3</sup>	63.00	160.00	10.080.00			
Grava			m <sup>3</sup>	126.00	360.00	45.360.00			
Agua		587.74	Milla gln.	5.00	293.87	1.469.35	2.50	1.00	
Formaleta			m <sup>2</sup>	84.00	70.00	4.480.00			
Equipos y Herramientas		90	GLB.	1.00	4.590.00	4.590.00	51.00	1.00	
Mano de obra			m <sup>3</sup>	181.00	160.00	28.960.00			
Excavacion			m <sup>3</sup>	250.00	8.00	2.000.00			
Topografía			dia	1.00	1.200.00	1.200.00			
Pruebas de laboratorio			c/u	18.00	250.00	4.500.00			
					Costo Directo .	301.014.35			
					Indirectos.	15.050.72			
					Sub Total.	316.065.07			
					Admon y Utilidad	39.508.13			
					Total	355.573.20			
					Costo Unitario.	1.964.49			



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	ene '08				feb '08				mar '08				abr '08			
				23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	02	09	16	23	30	06
1	Trabajos por Administración	90 días	mié 02/01/08																
2	Limpieza Derecho de vía	6 días	mié 02/01/08																
3	Sub excavación de suelos inadecuados	45 días	vie 04/01/08																
4	Excavación en Préstamo Caso I (Sub base )	60 días	sáb 19/01/08																
5	Destape de banco de prestamo	5 días	jue 10/01/08																
6	Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)	18 días	mar 11/03/08																
7	Concreto clase "A" (fc=210 kg/cm2)	30 días	jue 13/03/08																
8	Pavimento de adoquines de concreto	26 días	jue 20/03/08																

<b>PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM BARRIO BELLO AMANECER</b>	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	



**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

**PROYECTO: DISEÑO DE 1.22 KM ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER**

**PROGRAMACION DE EJECUCION FINANCIERA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DEL 01 DE Enero AL 18 DE Abril DEL 2008**

Descripción	U/M	Cantidad contractual	Costo unitario	Costo total	02/01/08 AL	18/01/08 AL	01/02/08 AL	18/02/08 AL	01/03/08 AL	18/03/08 AL	01/04/08 AL
					15/01/08	31/01/08	15/02/08	29/02/08	15/03/08	31/03/08	18/04/07
0) Trabajos por Administración	Cib	1.00	25,000.00	25,000.00	3,000.00	4,250.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,750.00
1) Limpieza Derecho de vía	Cib	1.32	25,505.23	33,668.90	33,668.90	.	.	.	.	.	.
5) Sub-excavación de suelos inadecuados	Ha	3,585.70	54.15	194,185.88	.	103,554.84	58,092.38	34,518.46	.	.	.
6) Excavación en Préstamo Caso I (Sub base)	clu	3,427.36	128.11	439,079.09	.	80,497.92	95,133.20	87,815.58	95,133.20	80,499.21	.
09) Deslape de banco de préstamo	clu	780.00	27.20	21,216.00	21,216.00	.	.	.	.	.	.
) Préstamo seleccionado caso 1 (sub base)	m	854	283.21	241,831.34	.	.	.	.	87,181.08	174,678.26	.
71) Concreto clase "A" (fc=210 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	181.00	1,984.49	359,572.69	.	.	.	.	35,557.27	185,340.47	154,074.95
01) Pavimento de adoquines de concreto	m <sup>2</sup>	8,540.00	245.27	2,094,805.80	.	.	.	.	.	1134,080.75	1814,525.05
				4,259,167.48	57,882.80	188,302.76	154,725.56	125,834.02	201,373.55	1,558,698.69	1,972,350.00

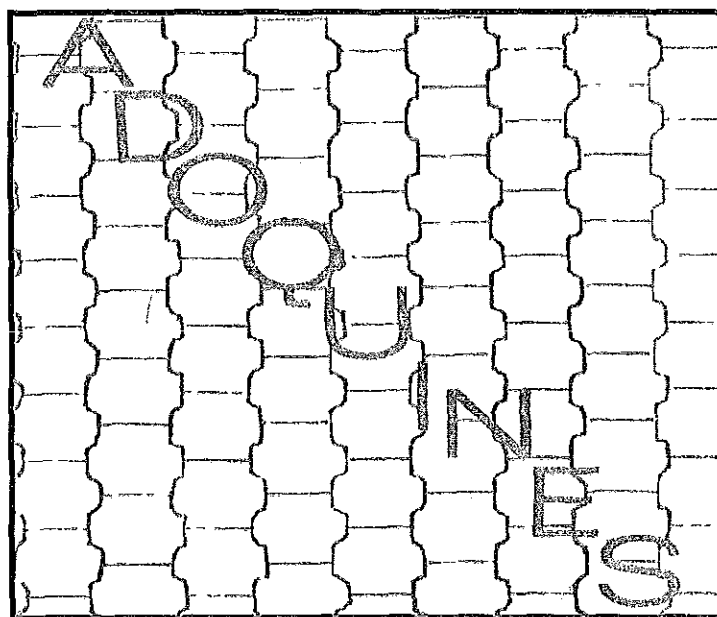


#### 4.5 Usando Microsoft Project



## ***CAPITULO V:***

### ***Evaluación de Impacto Ambiental***





## Capítulo V: Evaluación de Impacto Ambiental.

El Análisis Ambiental es el procedimiento mediante el cual se identifican, valoran y se incorporan las medidas, que previenen los efectos adversos que pudieran ocasionar al medio ambiente los proyectos de infraestructura de caminos y superficies de rodamiento

### 5.1 Método causa y efecto.

Para realizar la evaluación de impacto ambiental tomamos la matriz de causa y efecto que relaciona en la primera columna los diferentes factores ambientales que serán objeto de valoración

En la columna que dice CAUSAS se enumerarán para cada factor ambiental las principales acciones humanas que estén incidiendo de forma negativa en la calidad ambiental del sitio, mientras que en la columna EFECTOS se relacionan las consecuencias que se observan sobre el medio ambiente debido a las acciones anteriormente señaladas

TIPO DE PROYECTO	CAUSAS	EFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
CAMINOS Y SUPERFICIES DE RODAMIENTO	Trabajos preliminares (limpieza y descapote)	Producción de polvo	Humedecimiento de la tierra
		Producción de desechos	Selección del sitio receptor de los desechos Recolección, transporte y Producción de los desechos
		Producción de ruidos	Regulación de horarios
		Riesgo de derrames de combustibles y grasas de la maquinaria	Selección de sitio apropiado para mantenimiento de maquinaria
	Trabajos de construcción de caminos (incluye las obras de drenajes menores)	Producción de polvo	Humedecimiento de la tierra
		Producción de ruidos	Control de horarios, desvíos de circulación de equipos y vehículos
		Riesgo de inestabilidad de taludes	Proporcionar el corte de taludes acorde ángulo de reposo Selección de sitios de acumulación de tierra Evitar cortes innecesarios
		Calidad de Préstamo	Selección adecuada
		Modificación de la calidad de las aguas	Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales, Producir adecuado drenaje provisional
		Efecto Barrera	Dimensionar adecuadamente los pasos inferiores y obras de drenaje
Trabajos de construcción de caminos (incluye las obras de drenajes menores)	Desviación temporal o permanente de cursos de agua	Realizar balsas temporales	



**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



<b>CAMINOS Y SUPERFICIES DE RODAMIENTO</b>		Riesgo de destrucción de suelos de alta calidad edáfica y/ o compactación de suelos	Revestir taludes con tierra vegetal Siembra de taludes		
		Impermeabilización de superficies	Evitar movimientos innecesarios de la maquinaria Mantener adecuado drenaje		
		Riesgo de Accidentes	Señalización y Control de tráfico		
		Riesgo de contaminación grasas y combustibles	Selección de sitios para mantenimiento de la maquinaria y recolectar residuos grasas y combustibles		
	Trabajos de construcción de caminos (incluye las obras de drenajes menores)		Efecto corte sobre el movimiento y/o destrucción de hábitat de la fauna	Evitar destrucción de hábitat Pasos inferiores	
			Desaparición de comunidades vegetales interceptadas por el proyecto y el movimiento de máquinas	Restringir destrucción y movimiento Maquinaria Regeneración de la cubierta vegetal	
			Riesgo de daño a la infraestructura pública o privada	Reparación de daños causados a la propiedad pública y/o privada	
			Modificación del régimen hidrológico	Restauración y protección de las obras de drenaje	
			Intrusión visual sobre el paisaje	Medidas de revegetación	
			Posible aumento de arrastre de sedimentos y erosión	Medidas de revegetación y balsas de retención provisional del agua	
		Trabajos en los bancos de préstamos (si fuera necesario)		Alteración de geomorfología en Bancos de préstamos	Realizar plan operativo de explotación de banco Proporcionar el corte de taludes acorde ángulo de reposo Selección de sitios de apile, Evitar cortes innecesarios
				Riesgo de derrumbes o deslizamientos	Cunetas en la parte alta de taludes Revestir taludes con tierra vegetal Siembra de taludes
				Riesgo de inundación o alteración régimen hidrológico en banco de préstamo	Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales, Producir adecuado drenaje provisional
			Riesgo de contaminación por derrames de combustible y grasas de la maquinaria	Selección de sitios para mantenimiento de la maquinaria y recolectar residuos grasas y combustibles	
	Destrucción de la vegetación		Restringir destrucción y movimiento Maquinaria Regeneración de la cubierta vegetal		
	Producción de polvo		Humedecimiento de superficies		
	Riesgo de Accidentes		Señalización y control de tránsito		
	Producción de ruidos		Control de horarios y mantenimiento a la maquinaria		
	Intrusión visual del paisaje	Medidas de revegetación			

**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



Explotación de la infraestructura de rodamiento caminos	Aumento de los niveles de emisión de contaminantes por incremento del tránsito de vehículos	Barreras de vegetación fundamentalmente en zonas habitadas Trabajar con velocidades de diseño bajas y evitar las fuertes pendientes del trazado
	Incremento de los niveles de ruido por el aumento del tránsito de vehículos	
	Riesgo de contaminación y daño a la vegetación por el uso de herbicidas para la conservación de caminos	Prohibir el uso de herbicidas en la conservación vial
	Deterioro de la vía debido a la falta de conservación y	Velar por la constitución y funcionamiento del comité pro caminos
	Aumento del riesgo de accidentes del tránsito	Señalización y educación vial

## 5.2 Programa de Gestión Ambiental

El programa de gestión ambiental consiste en la elaboración de un plan de acción ambiental que se ejecutará a lo largo de todas las etapas del proyecto. Dicho plan está organizado en planes, actividades que describen las medidas y acciones necesarias para abordar en forma eficiente, los problemas ambientales que se deriven de la construcción, operación y abandono del proyecto. Para esto la supervisión debe contar con un ambientalista encargado de velar por el buen desarrollo de las actividades, poniendo en marcha las medidas de mitigación, elaborando informes sobre las mismas, sirvan estos para corregir o dar seguimientos.

## 5.3 Análisis Ambiental.

### 5.3.1 Calidad Ambiental del sitio sin considerar el proyecto

Se pretende conocer mediante una valoración cualitativa la calidad ambiental del trazado donde se emplazará el proyecto, así como de su área de influencia.

Para los proyectos de infraestructura vial se considera como área de influencia del proyecto a toda el área definida en longitud por el trazado de la infraestructura y el ancho puede ser variable para cada factor ambiental.

La calidad ambiental del área de influencia del proyecto se determina mediante una matriz donde se relacionan los principales factores ambientales que serán valorados.



### **5.3.2 Impactos ambientales que genera el proyecto**

El impacto generado por un proyecto se mide según las alteraciones ambientales que puedan crear las diferentes acciones de ese proyecto, tomando en consideración las diferentes etapas por los que transitará el proyecto

Las acciones de los proyectos de infraestructura de Caminos, superficies de rodamiento se valoran para las siguientes etapas

- Durante la construcción
- Durante el funcionamiento

Los impactos que se producen en la etapa de construcción se caracterizan por ser de corta duración aunque pueden llegar a ser intensos comparados con los que se generan durante el funcionamiento, debido a que estos últimos actuarán durante la vida útil del proyecto

### **5.4 Identificación de impactos.**

En la identificación de impactos potenciales se incluye una valoración general de las condiciones físicas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, incluyendo ubicación, condiciones topográficas generales, proximidad de las áreas protegidas, uso predominante de la tierra, evidencia de áreas ecológicas frágiles, como se identifican en el decreto No 45/94 y cualquier otra información relevante (ver anexos)

Esta es la etapa mas importante del estudio, ya que se realizara un análisis de los principales impactos potenciales del proyecto para lo cual se realiza un cribado para identificar los impactos de mayor importancia

Se enfoca la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto originará durante las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono La metodología usada para identificar y evaluar los impactos son metodología de valoraciones de impactos ambientales estándares, algo modificadas o adaptadas para reflejar con más precisión la situación del proyecto

En la identificación de impactos potenciales se incluye una valoración general de las condiciones físicas del área de influencia Directa e Indirecta del Proyecto, incluyendo ubicación, condiciones topográficas generales, proximidad de las áreas frágiles, como se identifican en el decreto No 45/94 y cualquier otra información relevante

### **5.5 Principales Impactos Directos e Indirectos identificados en el Proyecto.**



### 5.5.1 Impactos directos

#### ◆ **Afectaciones por la construcción del terraplén**

Durante el estudio del camino se localizaron puntos críticos que se verán afectados por la construcción del terraplén, el cual al trazar la rasante final, la sección típica afectara directamente algunas casas, que se encuentran ubicadas por debajo del nivel del terraplén

#### ◆ **Drenaje Menor**

En este tramo existen alcantarillas, las cuales deberán ser mejoradas de acuerdo al estado que presenten. La situación de las estructuras, con sus respectivas observaciones se muestra en tabla en anexo IV

Además se requiere en diversos sitios la construcción de cunetas revestidas para evitar la erosión de los hombros de la carretera, que el agua circule por la carretera y evitar el asolvamiento de las alcantarillas por la acumulación de sedimentos y suelo de los taludes de corte

#### ◆ **Erosión de la superficie de rodamiento**

Por lo general a lo largo de la longitud del proyecto se observa el proceso erosivo debido a la composición físico-química del suelo, la formación de cárcavas en taludes de corte y relleno y superficie de rodamiento. Esto es causado por el viento, la lluvia y la fricción de los vehículos que lo transitan, con el mejoramiento la superficie esta situación mejoraría

### 5.5.2 Impactos indirectos

#### ➤ **Impacto a la fauna**

Alteración ecológica de la fauna, debido al incremento del ruido, durante la fase de construcción y operación del proyecto

La caza fortuita de especies silvestres por cazadores foráneos (trabajadores del proyecto) incrementará aún más la explotación de la fauna y la posible reducción en el número de algunas especies

#### ➤ **Impactos en las fuentes de agua potable**

Las fuentes hídricas superficiales, están siendo afectadas por los siguientes factores

- a) Contaminación por óxido de hierro (por el alto contenido de hierro en el suelo que son arrastradas por las corrientes de agua en período lluvioso)



## DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

---

- b) Contaminación de las aguas por desechos humanos (heces fecales expuestas al aire libre)
- c) Contaminación por infiltración de los mantos acuíferos por derrame de lubricantes durante la ejecución del proyecto y sobre todo en épocas de lluvias

### ➤ **Contaminación de suelo y agua por desechos de construcción y basura.**

Este impacto también es generado directamente por las actividades de construcción, en áreas de planteles y sitios de construcción de obras se producen desechos por demolición de estructuras existentes, también se produce material de suelo que no es apto para la construcción el cual se elimina, otra generación de desechos es la producida en las áreas de campamentos, talleres de mantenimiento y sitios de construcción tales como desperdicios orgánicos generados en comedores, campamentos, bolsas de cemento vacías, materiales de filtros, llantas, baterías y otros

### ➤ **Explotación de Bancos de Materiales**

Durante la explotación de los bancos de materiales identificados para uso del proyecto puede darse la erosión del suelo y contaminación del mismo. La explotación deberá ser de forma ordenada teniendo en consideración que los taludes de corte dentro del banco deben ser en una relación no menor a la 1 2 y de altura como máximo 6 metros. Las excavaciones no deben ser tan profundas para evitar formar oquedades mayores en las cuales se acumulan las aguas pluviales y afectar el material del banco y causar proliferación de vectores que causan enfermedades.

Otro impacto ocasionado en las áreas de explotación es la contaminación del aire por partículas en suspensión que son llevadas por el viento a sitios poblados o áreas aledañas provocando, en el caso de poblados, enfermedades respiratorias y de la piel en los habitantes.

Para bancos nuevos o que por un espacio de tiempo amplio no han sido sujetos de explotación lo que ha favorecido cierta recuperación ambiental, al someterse a trabajos de extracción de material se perderá todo proceso natural sobre todo en recursos forestales.

### ➤ **Erosión del Suelo**

La erosión que puede causar el proyecto, es a consecuencia la circulación de equipo pesado y vehículos sobre todo durante el traslado del material extraído de los bancos de materiales al sitio de la obra, pérdida de la materia orgánica (descapote) y por la



ampliación del área de rodamiento, compactación de los suelos en los sitios establecidos para campamentos, alteración física de los suelos por cortes de taludes y rellenos de terraplenes, y erosión directa de los suelos, durante el movimiento de tierra

La mayor causa de incremento en el proceso erosivo es la pérdida de la cobertura vegetal de cualquier tipo, en todo proceso constructivo se elimina vegetación lo que deja la capa fértil del suelo expuesta a la acción de factores climáticos o humanos, esto debe evitarse, una forma de reducir el impacto es iniciar un pequeño programa de reforestación una vez finalizada la obra o de acuerdo a los avances de la misma

## 5.6 Evaluación de Impactos

### ➤ Metodología

La metodología para la preparación de la matriz EIA fue la siguiente Como un paso inicial, se identificaron los impactos potenciales del proyecto sobre el medio ambiente fueron basados en previas experiencias del Consultor y equipo evaluador, así como la revisión de documentación disponible Estos impactos potenciales se dividieron en tres categorías de impactos

- Efectos asociados a procesos naturales
- Efectos asociados al mejoramiento de la carretera y factores antropogénicos
- Efectos asociados a estímulos de la actividad socioeconómica

La evaluación de los impactos usando la matriz EIA, está basada en una escala de -10 a +10, los números negativos indican impactos negativos y los números positivos impactos positivos La escala se interpreta como se muestra abajo, en relación con la situación actual y posterior a la rehabilitación La evaluación de los impactos ambientales ha abarcado tanto impactos directos como los indirectos, positivos como negativos Además, cada impacto se clasifica como permanente o mitigable /reversible

**Tabla A. Explicación de los Valores**

-1 a -2	Impacto irrelevante a muy bajo
-3 a -4	Impacto moderado que no requiere medidas de mitigación
-5 a -6	Impacto significativo que normalmente requiere de medidas de mitigación menores
-7 a -8	Impactos considerables que requieren medidas de mitigación específicas
-9 a -10	Impactos extremadamente críticos que requieren de medidas de



	mitigación extensiva o debe recomendarse no proceder con el proyecto
+1 a +2	Mejoramiento leve
+3 a +4	Mejoramiento moderado
+5 a +6	Mejoramiento significativo
+7 a +8	Mejoramiento considerable
+9a +10	Mejoramiento sustancial que podría ser una razón importante para recomendar la realización del proyecto

### ➤ **Construcción**

Es la fase del proyecto que representa más riesgos de impactos sobre el medio ambiente, tomando en cuenta que es la etapa de mayor actividad y volumen de trabajo del mismo

Los impactos potenciales de poca magnitud ocasionados por movimientos de tierra, se irán incrementado por efecto de generación de polvo y ruido como causa del movimiento de maquinaria y equipo

En la etapa de operación los impactos más predominantes son de carácter positivo, directos e indirecto a pesar de esto es de esperar pequeños impactos negativos relacionados con conflictos por uso de la vía y generación de basura

## **5.7 Medidas correctivas para la mitigación de los impactos directos e indirectos del proyecto.**

### **5.7.1 Medidas Ambientales.**

#### **a) En la extracción de bancos de materiales**

Los bancos de materiales serán utilizados aquellos que actualmente están abiertos dado a que será mínima su extracción y reúnen las especificaciones requeridas en la obra

- En los bancos de materiales la medida correctiva una vez que finalice su explotación será estabilizarlos de acuerdo a su entorno, colocándose 5cm de capa vegetal para que en ellos crezca la vegetación de manera natural, o bien reconfirmada y sembradas con zacate guinea y/o vetiver u otro tipo de grama, para asegurar bien el control de la erosión y mejorar condiciones indeseables



- El acopio de materiales en los bancos se deberá realizar de forma ordenada, de tal manera que cada banco tenga acceso estable, que con la lluvia no se erosione y facilite la salida de los equipos
- Durante el descapote de aquellos bancos nuevos, la tierra vegetal deberá almacenarse en un área específica para garantizar que este material no se contamine con material despreciable, el área debe tener buen drenaje para evitar se erosione el sitio de almacenamiento de la capa vegetal y luego al cierre del banco estabilizarlo de forma natural
- Los bancos cerrados deben tener lugar a drenarse, para que no se acumule agua, ya que de lo contrario quedaría lugar a la reproducción de larvas de mosquitos

Para el caso de bancos nuevos el contratista deberá presentar un pequeño plan de explotación en el sitio el que debe contemplar básicamente

- Descripción del entorno, sobre todo relieve y vegetación
- Forma de explotación, asegurando que al final el área sea compatible con el ambiente
- Establecer pendientes mínimas que faciliten el drenaje
- Evitar sobreexplotación que forme oquedades en el banco
- Incorporación de la capa fértil o vegetal al final de la explotación
- Garantizar la reconformación total del área y aceptación por parte del propietario

Para bancos nuevos o ya explotados se debe garantizar señalización adecuada durante el periodo de explotación sobre todo en los accesos para entrada y salida de vehículos

### ***b) En la contaminación del Suelo y Agua***

En áreas de planteles, cuando se presenten derrames por contingencia ya sea en el suelo, y agua, deberá realizarse lo siguiente

Extraer el material de suelo contaminado y colocar una capa de material rocoso extraída de los bancos de materiales, para evitar seguir contaminando el suelo y el agua, el material contaminado deberá ser recolectado y dispuesto en los sitios que destine la Supervisión del Proyecto, los que deberán estar alejados de poblados y de fuentes de agua





El agua de lavado de agregados u otras operaciones que contengan limo o lodo, deberá ser tratada por filtración o retención de vasos de sedimentación, para impedir que el agua lodosa entre directamente a la corriente natural

**c) Manejo adecuado de desechos de construcción y basura**

Durante el proceso constructivo este impacto se genera de forma permanente, la generación de desecho se origina por las actividades de limpieza del derecho de vía, material no apto de los bancos de materiales, desperdicios de madera en la construcción de las obras y basura (bolsas de cemento, material de empaques entre otros)

**d) En la contaminación del aire, ruido y polvo**

Se realizará el riego permanente en período seco en plantales, áreas de poblados, accesos a bancos y acceso a intercepciones, para evitar los efectos nocivos del polvo en el ambiente, para el caso de material apilado para uso del proyecto y próximo o dentro de áreas pobladas, EL CONTRATISTA deberá realizar riegos periódicos sobre el material acumulado

La alteración de la calidad del aire por las emisiones de los motores del equipo de construcción debe ser controlada mediante el buen funcionamiento mecánico de dichos motores, la alteración causada por el polvo se controlara mediante la aplicación de riegos de agua

Evitar la formación de polvaredas en las operaciones de excavación y terraplenado por medio de riegos con agua Establecer un control de toda operación que produzca ruido extraordinario que represente una molestia o amenaza para la tranquilidad y salud de los residentes en áreas cercanas a los trabajos, especialmente en los alrededores de Escuelas, Centros de Salud e Iglesias

Colocar dispositivos de amortiguación del ruido de los motores en los equipos de construcción

Suprimir el trabajo nocturno en núcleos poblacionales y evitar la simultaneidad de operaciones ruidosas

**e) Medidas de Protección al drenaje**

En todas las estructuras se deberá hacer limpieza periódica ya que la falta de mantenimiento, específicamente limpieza de cauces, han provocado el crecimiento descontrolado de la maleza, produciendo obstrucciones que limitan considerablemente



el flujo del agua en lecho del cauce con el tiempo, lo anterior conlleva a un proceso de sedimentación, que posteriormente este proceso se traslada a la tubería, produciendo atascamiento en la estructura

**f) Medidas de Protección a la Flora y Fauna**

- Preservar la vegetación (árboles) existente dentro del derecho de vía, cuya eliminación no sea imprescindible para la construcción del camino
- Prohibir la tala de árboles o arbustos con fines de obtención de postes, formaletas, etc , en las zonas cercanas a fuentes de agua naturales
- Prohibir la cacería y destrucción del hábitat natural de cualquier tipo de animales silvestres en la zona del PROYECTO

**g) Medidas de Seguridad de la población y usuarios de la vía**

Debe considerarse señales de tipo preventivo en los cruces de comunidades los sitios de escuelas y centros de salud, para evitar problemas tanto en la construcción como en la operación del proyecto, las señales de tipo preventivo como disminución de velocidad a la entrada del poblado, poblado próximo, señales informativas, escuela entre otros se presentarán en los planos finales del proyecto según especificaciones técnicas, dado que la carretera se volverá transitable por vehículos pesados, buses etc que representa un peligro para los niños y habitantes de estas comunidades

**h) Seguridad e Higiene del Trabajo**

Esta medida es importante en la seguridad de los trabajadores, durante el proceso constructivo, principalmente los trabajadores expuestos al ruido, polvo e inhalaciones de sustancias químicas

Deberán utilizar los equipos de protección correspondientes tales como (guantes, orejeras, mascarillas, botas, overoles, cascos etc ), descritos en el Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo publicado por el Ministerio del Trabajo

Durante el proceso de mezcla de cemento y almacenamiento los trabajadores deberán de utilizar los equipos de protección necesarios para evitar afectar su salud

El supervisor de la obra debe garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad que debe cumplir el Contratista, para evitar afectar a la población y trabajadores



## 5.8 Plan de monitoreo

El plan de monitoreo permitirá dar seguimiento a través del tiempo y del espacio, a la eficiencia alcanzada por las medidas de mitigación propuesta, para conservar la calidad ambiental durante la operación del proyecto propuesto

El plan es parte fundamental del programa de gestión ambiental y deberá permitir un seguimiento eficiente de la evolución del medio ambiente que interactúa con el proyecto, específicamente en cuanto a los componentes del medio que han sido determinados en el presente estudio ambiental, referente a la calidad del agua, suelo, atmósfera, seguridad e higiene del trabajo

## 5.9 Variables del monitoreo

Las variables del monitoreo que se proponen para el control y seguimiento de los impactos identificados, permitirán comparar la calidad ambiental antes y después del proyecto para tomar las medidas correctivas pertinentes así como retroalimentar las medidas de mitigación propuestas en el EIA

### ➤ **Extracción de Bancos de Materiales**

- Se realizará el monitoreo a los bancos de materiales abiertos por el proyecto como son los bancos existentes, esto se hará periódicamente durante dure el proceso de extracción de los materiales y después de la explotación, estos deberán ser cerrados por el proyecto, deberán reconfigurados y/o estabilizados con material vegetativo, y bien drenados para evitar que estos se erosionen y se contamine el material del banco

### ➤ **Contaminación del Suelo y Agua**

- Se realizará monitoreo de sitios que son fuentes de contaminación de suelo por ejemplo en planteles, manejo de combustible, aceites, botaderos de desechos, bancos de materiales, etc

### ➤ **Señalización Vial**

El supervisor ambiental deberá periódicamente identificar los sitios críticos, donde sea necesario la colocación de señales informativas, restrictivas, que el Contratista deberá colocar, para evitar futuros accidentes

### ➤ **Manejo Adecuado de Desechos de Construcción y Basura**



## DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

---

El Supervisor Ambiental en coordinación con la Supervisión del Proyecto, deberá de establecer los sitios adecuados identificados para botaderos, periódicamente deberán ser monitoreados durante la utilización del mismo, y al cierre, estos deberán de estar estabilizados a través de la colocación de una capa vegetal de 5cm para que crezca la vegetación de manera natural

Si existen sitios de vertederos, el contratista debe asegurar el permiso de uso por parte de las autoridades locales

### ➤ **Medidas de Seguridad de la población y usuarios de la vía**

Debe considerarse señales de tipo preventivo en los cruces de comunidades, en el sitio donde se encuentra ubicada la escuela y el centro de salud, en estos tramos de debe considerar la instalación de reductores de velocidad (Ej Policías acostados) esto para evitar problemas tanto en la construcción como en la operación del proyecto dado que la carretera se volverá transitable por vehículos pesados, buses etc que representa un peligro para los niños y habitantes de estas comunidades

### ➤ **Seguridad e Higiene del Trabajo**

La supervisión ambiental deberá ejercer control en los trabajadores en la utilización de los equipos de protección (guantes, lentes, tapones y/o orejeras, overoles, chalecos, máscaras etc ) para la protección de su salud

## **5.10 Análisis de riesgo.**

El análisis de riesgo está basado en los impactos que el proyecto de construcción de la carretera causará al medio ambiente y su entorno

Como tal en el proyecto se pueden presentar otros tipos de riesgo en la ejecución del mismo, que podrían causar impactos significativos, por ejemplo zonas de asentamientos de tierras, escasez de agua, escasez de materiales de los bancos en el sitio lo que podría encarecer a la obra por que se tendría que buscar otras alternativas retirados de la línea

Es importante mencionar que los mayores impactos que el proyecto originará son de carácter temporal y solamente serán significativos si no se aplican las medidas correspondientes destinadas a cada impacto

El mayor riesgo es que la aplicación de las medidas no se ejecuten durante el proceso constructivo, lo que causaría que el proyecto en sí se vuelva un problema

La escorrentía superficial durante el período lluvioso sería el factor de transporte del contaminante debido a los desechos de los materiales producidos por la obra



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

---

La erosión de los suelos en áreas expuestas tales como bancos de materiales, debido a que la forma de explotación de los mismos se hace desordenada, dejando oquedades, la falta de un sistema de drenaje podrían causar el problema de erosión, y/o contaminación del material a explotar, sin tomar en cuenta la forma de corte de los taludes de corte de los bancos, causaría mayor erosión de los mismos, así como también la falta de conformación de terraplenes y taludes de corte sobre la carretera pueden causar erosión y socavación de la carretera

La seguridad de los trabajadores, de no tomarse las medidas de protección contra ruido, polvo, sustancias etc por la falta de equipos de protección, se vuelve un problema para la salud de los trabajadores y el desarrollo del proyecto dado que afectaría el personal disponible para cada una de las labores asignadas

Así como la falta de mantenimiento de la maquinaria pesada puede ser un riesgo de accidente para los trabajadores y población de las comunidades cercanas a la carretera

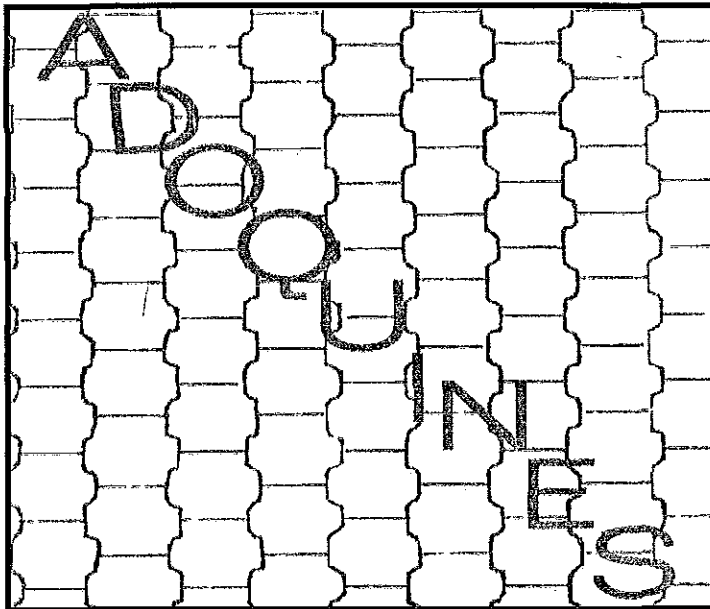
La seguridad a la población asentada en el derecho de vía y aledaña al área de construcción, representa un riesgo en el período constructivo, las voladuras con materiales explosivos, el tránsito peatonal en el área donde se construirán las obras etc

La falta de señalización vial en los sitios donde se están desarrollando las obras es otro peligro y riesgo para los usuarios de la vía

El riesgo de accidentes de los trabajadores por la falta de mantenimiento de los equipos y maquinarias también representa un peligro en la seguridad a los trabajadores



# ***CONCLUSIONES RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA***





## RECOMENDACIONES

Luego de haber aplicado todos los conocimientos técnicos de ingeniería, adquiridos en este curso de titulación, poniendo en práctica las normas nic 2000 y utilizando nuestros criterios según la situación actual de la vía, proponemos las soluciones planteadas a continuación

- Eliminar capa vegetal, retirar parte del material fino situado entre la superficie de la sub rasante, debido a que según los sondeos y calicatas, realizados por dos de los laboratorios de suelo mas reconocidos en el país como son Nica Solum y Ing Jaime Icabalceta, el suelo de Bello Amanecer es de mala calidad (Ver anexos)
- Retirados parte del suelo superficial hasta los 0.60m, escarificar el fondo de la excavación y mezclarla luego con el material sustraído del Banco Los Martínez según los porcentajes obtenidos en la prueba de combinación de agregados, utilizando una mezcla en volumen de 60% del material selecto con el 40% del material escarificado hasta conseguir una capa de 0 15m compactada al 95% Proctor Estándar que servirá de transición entre la subrasante y la base
- Se deberán cumplir las normativas del decreto 45/94 a la hora de ejecución de la obra
- Hacer cumplir todas las medidas de mitigación ambiental
- Los desechos deben de ser transportados a lugares ya establecidos



## CONCLUSIONES

Debido a la necesidad de la comunidad del Barrio Bello Amanecer de contar con una vía de comunicación en buen estado, que mejore el transporte y la calidad de vida de sus habitantes, se analizaron las condiciones actuales de la calle, los aspectos socio económico del sector y se recopiló diversa información tales como estudios de suelo, levantamiento topográfico, sistema vial, censo poblacional etc

En base a los estudios realizados por el Ing Jaime Icabalceta y la empresa Nica solum aledaños al Bo Bello Amanecer zona 9, Ciudad Sandino, donde se proyecta la construcción de 1.20 Km de adoquinado, concluimos que teniendo en cuenta la granulometría de cada uno de los sondeos se nos presenta una sub rasante de material fino compuesto por limos inorgánicos y arenas muy finas, que son poco aptos para el diseño y construcción del Adoquinado

Se realizó el estudio de tránsito, con los datos de campo y se obtuvo el ESAL de diseño para el cálculo y dimensionar los espesores de la base, sub base y sub rasante

Se elaboró el take off para estimar los costos a invertir para la construcción del adoquinado y se auxilió del programa microsoft project para hacer el diagrama de gantt





### **Bibliografía**

- ❖ Fuente INEC, MINED, ENACAL, MINSA, MTI, INITER, MARENA, alcaldía de ciudad Sandino
- ❖ Especificaciones generales para la construcción de caminos, calles y puentes (NIC-2000)
- ❖ Estudio de suelo NICASOLUM, Jaime Icabalceta
- ❖ Internet
- ❖ Documento recopilado con informaciones varias



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

---

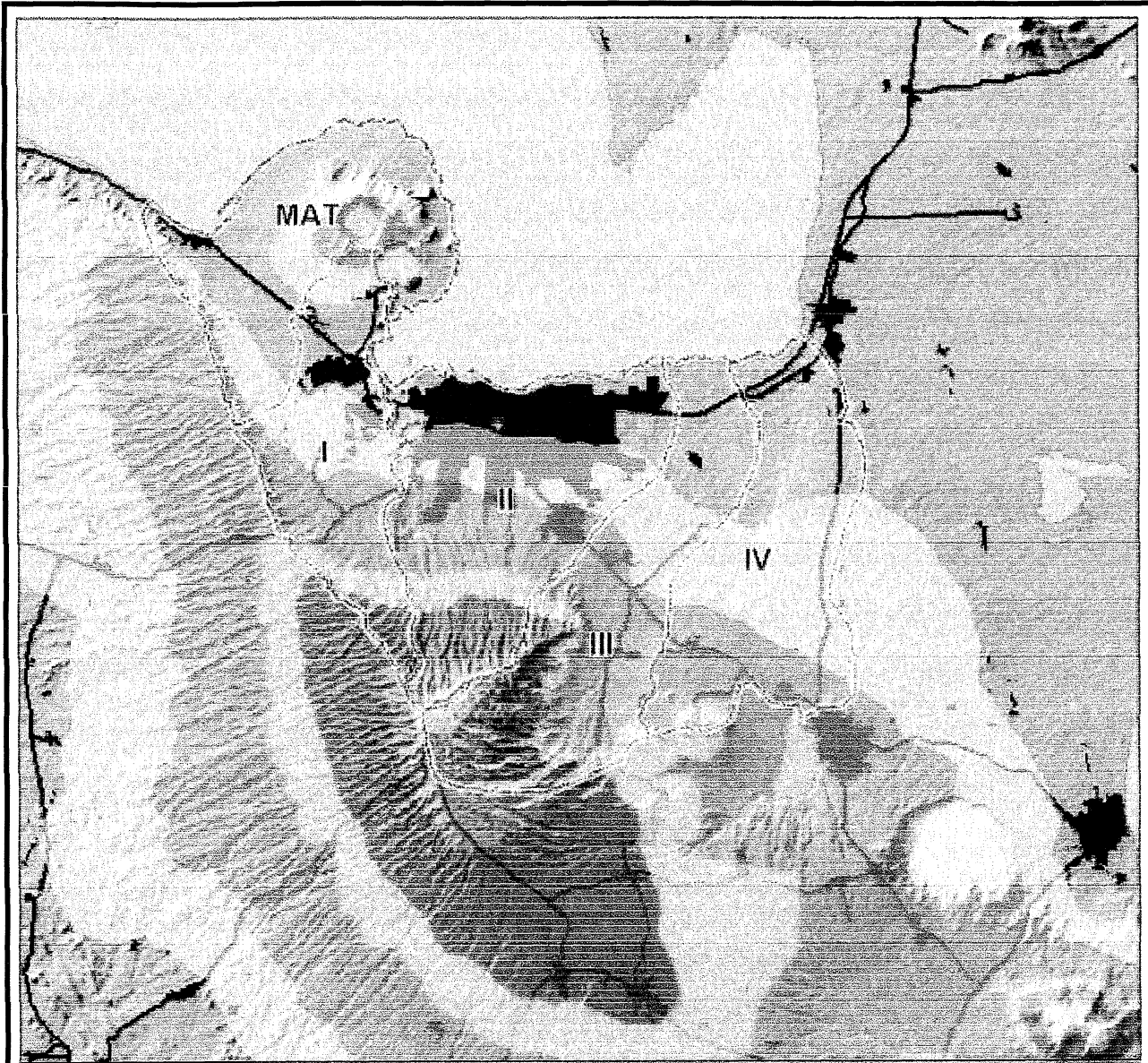
ANEXOS



# ***ANEXO TOPOGRAFICO***



DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINÓ



**Área Metropolitana de Managua**

**Elevaciones**

**Alturas sobre el nivel del mar**

menores de 100

de 100 a 200 msnm

de 200 a 300 msnm

de 300 a 400 msnm

de 400 a 500 msnm

de 500 a 600 msnm

de 600 a 700 msnm

de 700 a 800 msnm

de 800 a 900 msnm

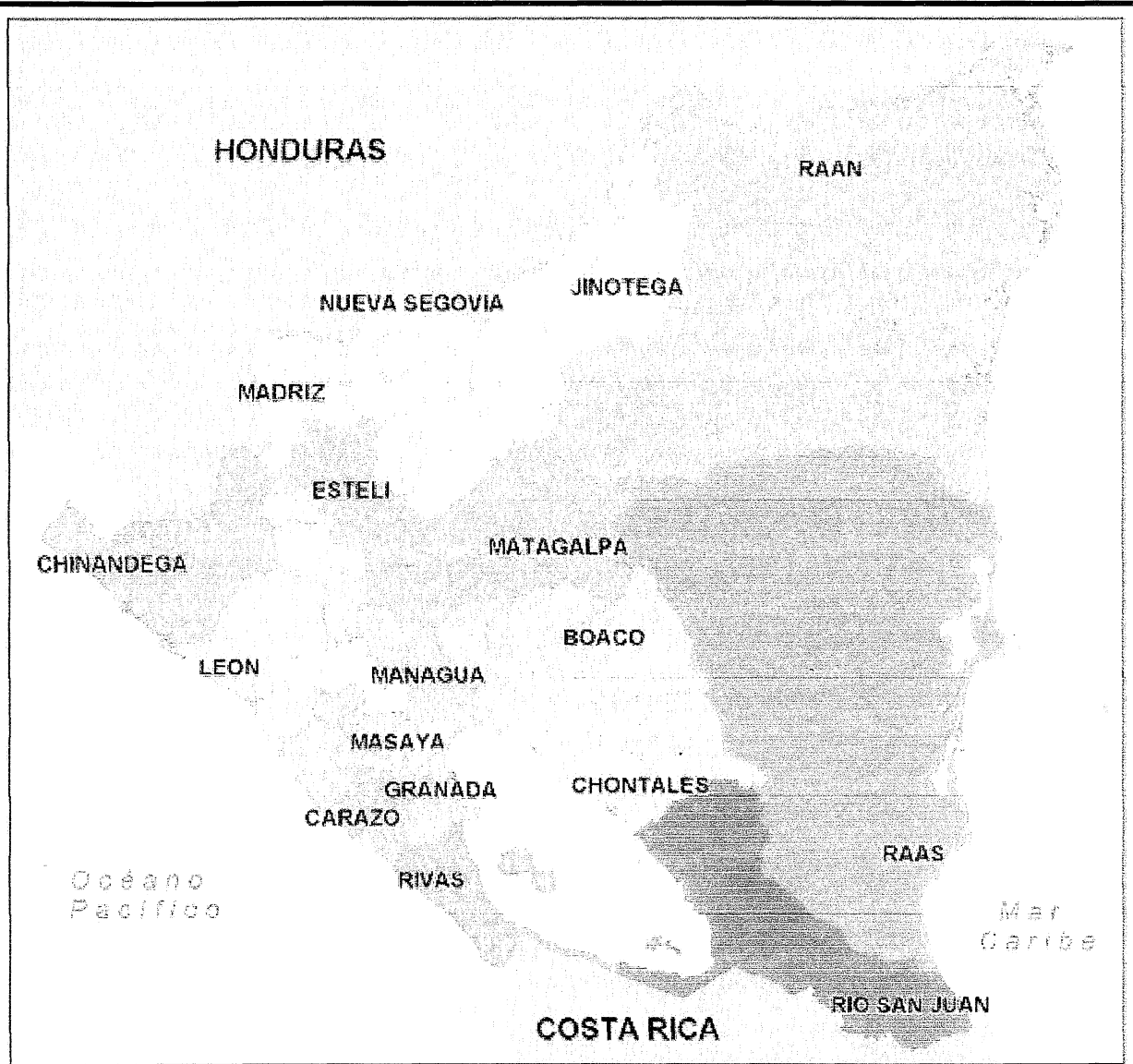
mayores de 1,000 msnm



# ***ANEXO***

# ***PLANO DE UBICACIÓN***

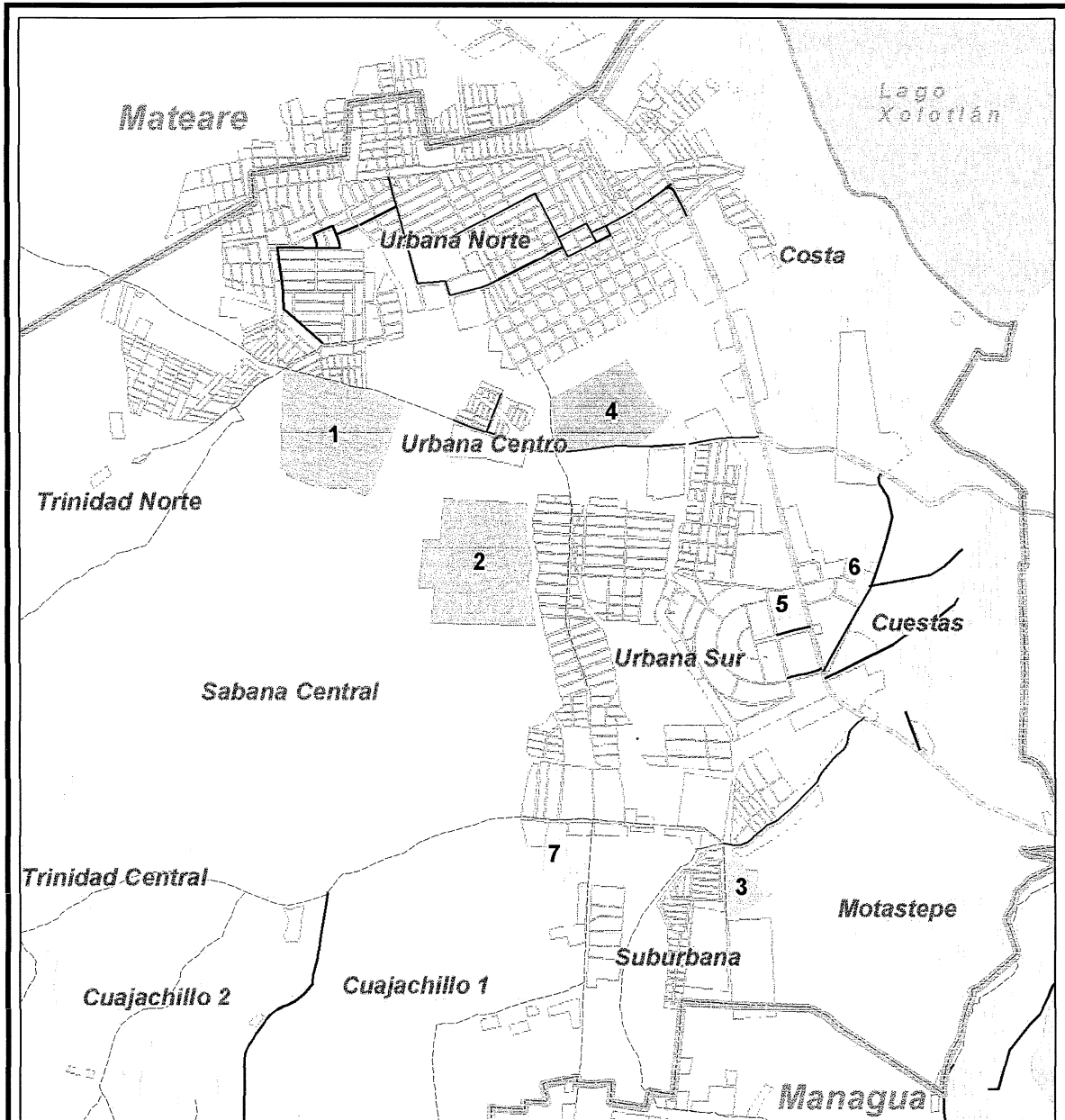
DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



**Macro Regiones Geográficas de Nicaragua (INEC 2005)**

Pacífico	Central y Norte	Atlántico
CARAZO	BOACO	RAAN
CHINANDEGA	CHONTALES	RAAS
GRANADA	ESTELI	RIO SAN JUAN
LEON	JINOTEGA	
MANAGUA	MADRIZ	
MASAYA	MATAGALPA	
RIVAS	NUEVA SEGOVIA	

DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDIN0

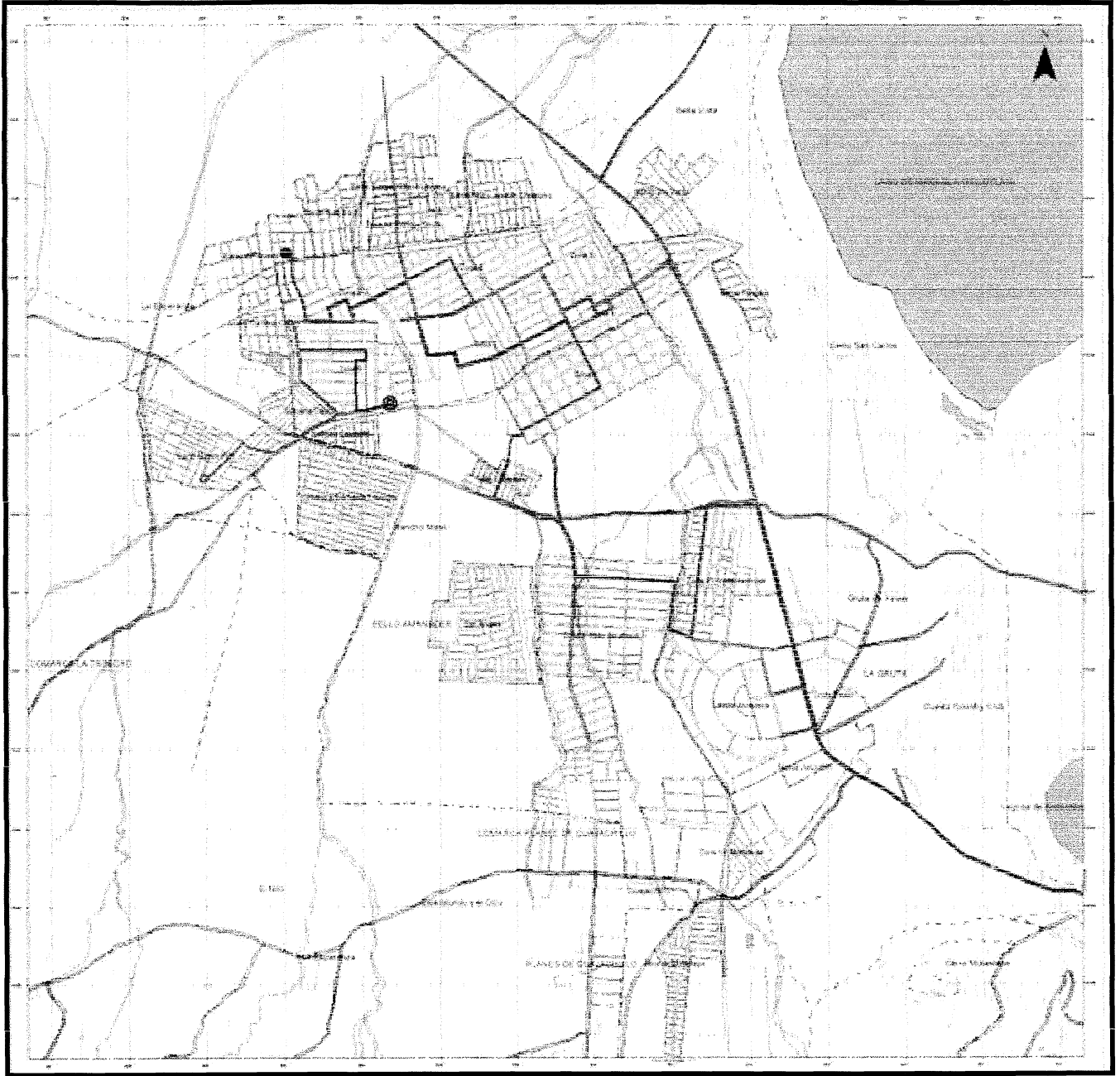


**Estado de Avance de Urbanizaciones - Diciembre 2006**

Límite municipal	Carretera asfaltada	<b>Urbanizaciones</b>	Construcción
Red_vial	Carretera adoquinada	<b>Estado de avance</b>	Aprobado
Carretera de revestimiento sólido	Carretera sin mejoramiento	Construcción y venta	En examen



# DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO



- RUTA 113
- ===== RUTA 115
- ..... RUTA 125
- . - . - . RUTA 133
- RUTA 172
- ===== RUTA 210

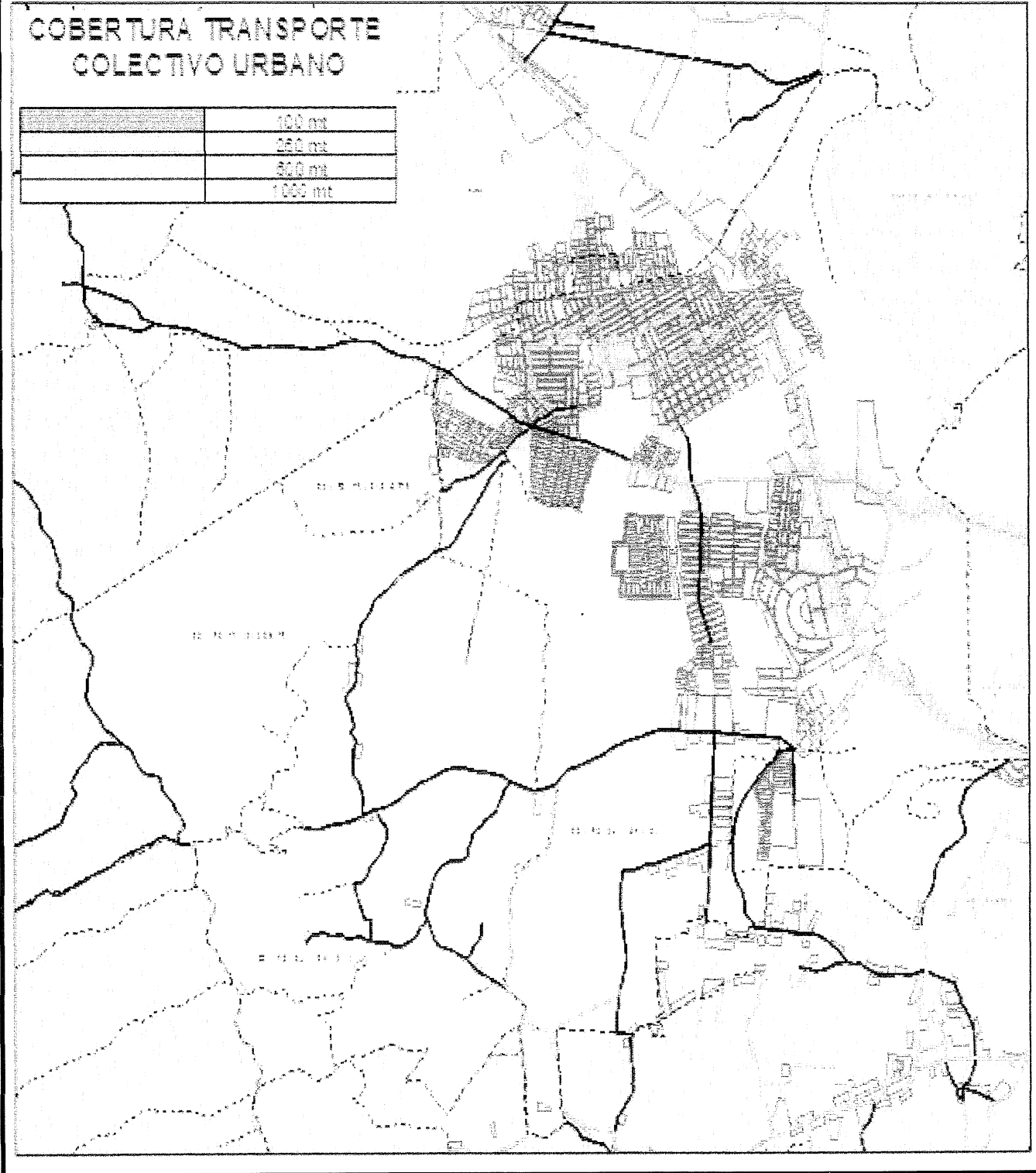




DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

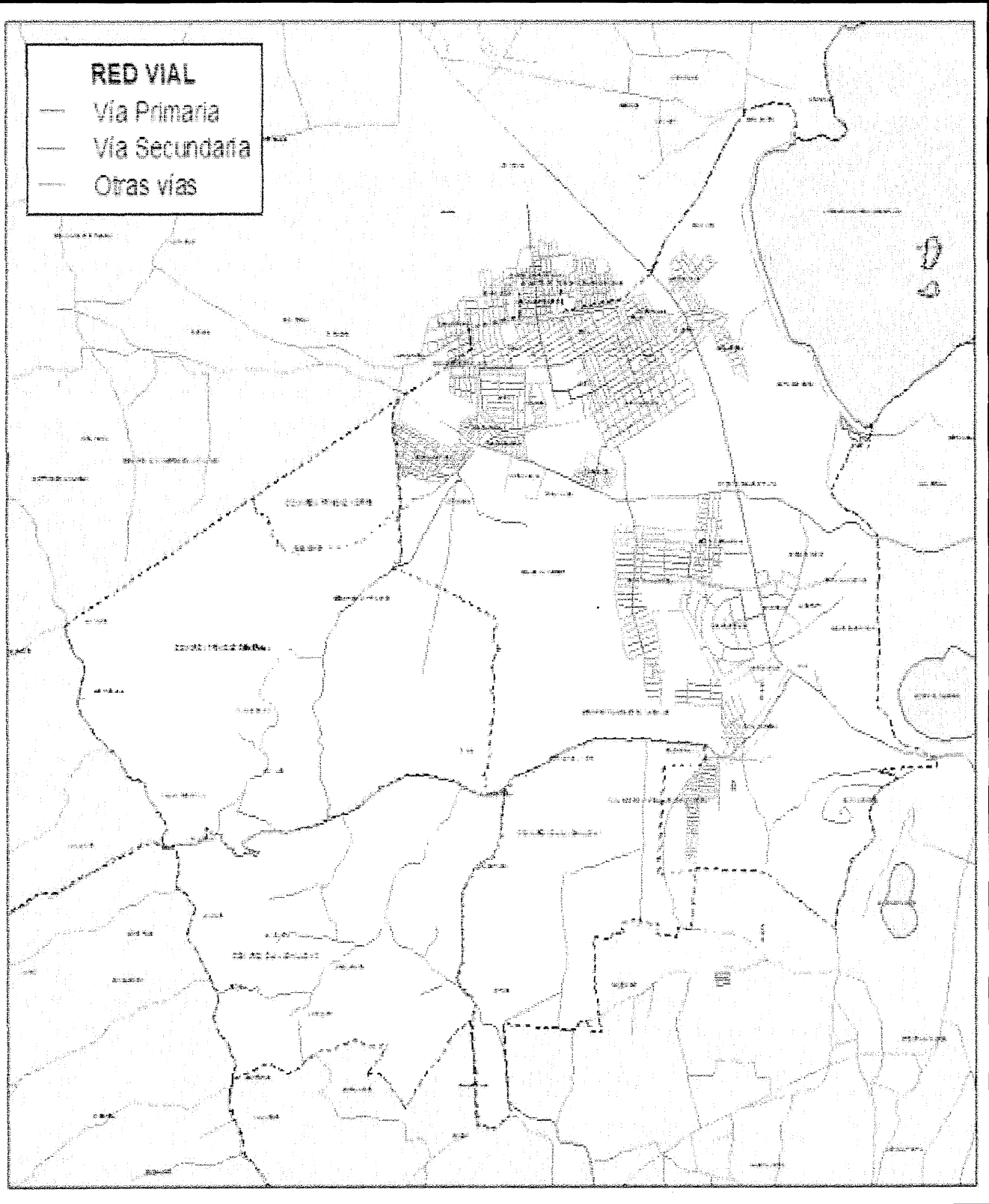
COBERTURA TRANSPORTE  
COLECTIVO URBANO

[Pattern 1]	100 mt
[Pattern 2]	250 mt
[Pattern 3]	500 mt
[Pattern 4]	1000 mt



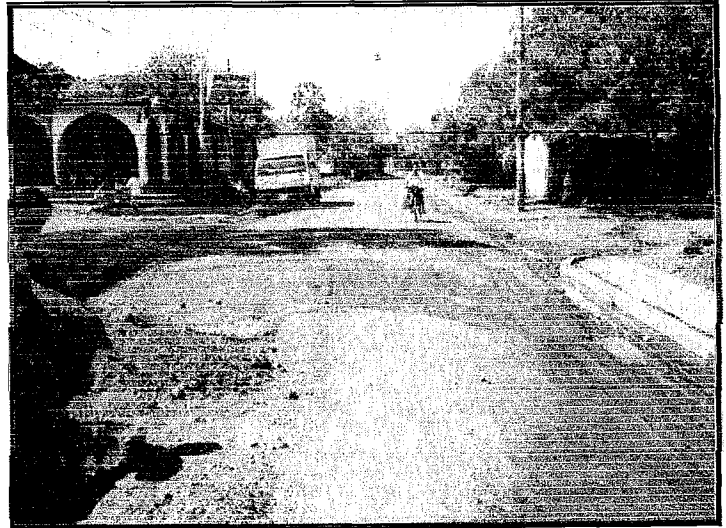
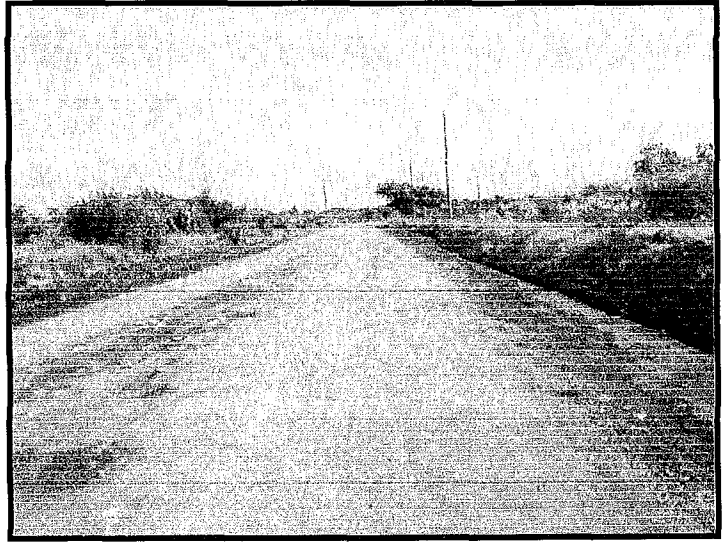
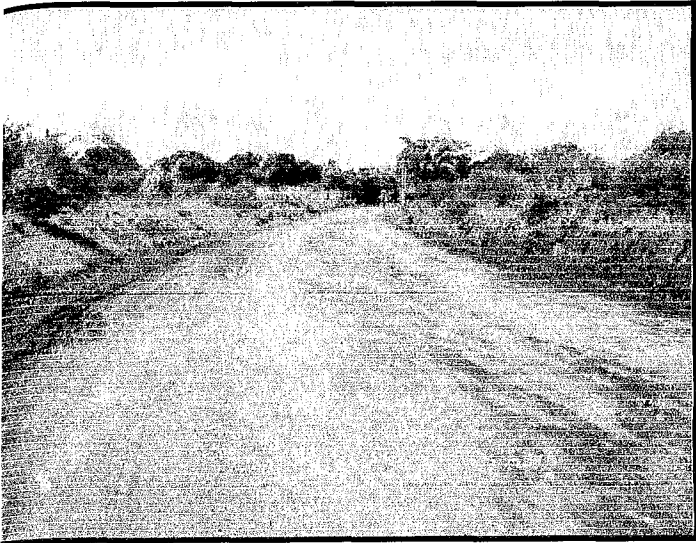


DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO





DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO





# ***ANEXO PLANOS CONSTRUCTIVO***



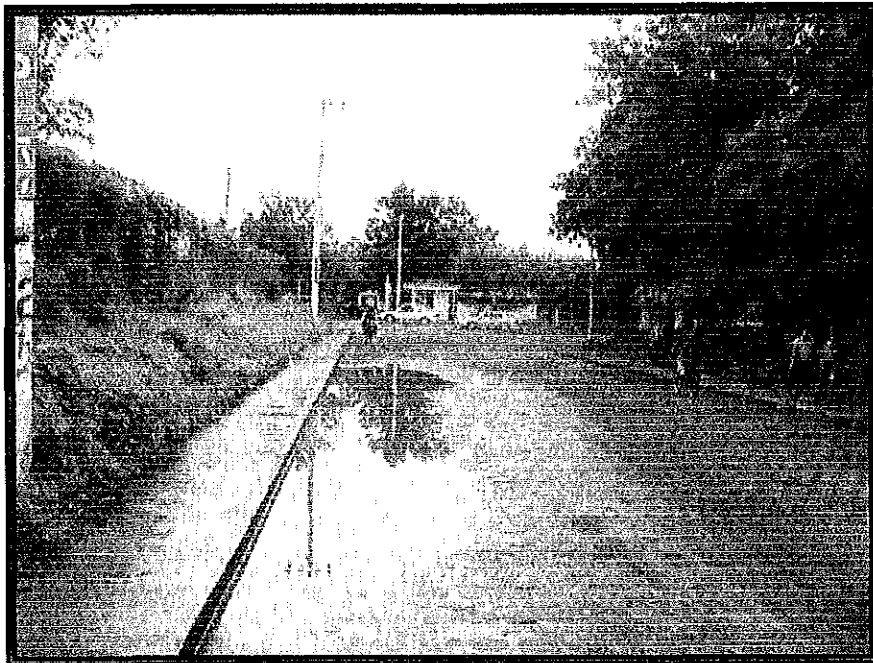
***ANEXO***  
***DISEÑO DE PAVIMENTO***

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

---



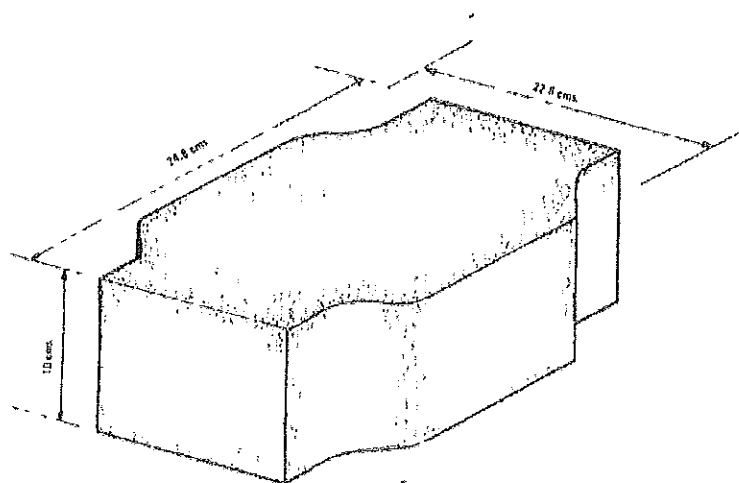
**Calles adoquinadas de ciudad sandino**





### ADOQUINES PARA PAVIMENTO

calles, patios, garages, entradas, etc



### CARACTERISTICAS

Peso Promedio : 9.7 Kg  
Superficie Aprox. : 491 Cm<sup>2</sup>  
Cant. Aprox por M<sup>2</sup>: 20 Adoq.  
Resistencia Normal Promedio a la Com presión : 300 Kg/cm<sup>2</sup>

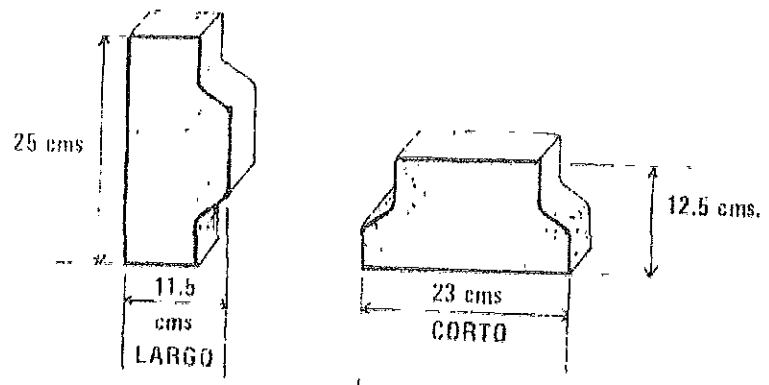
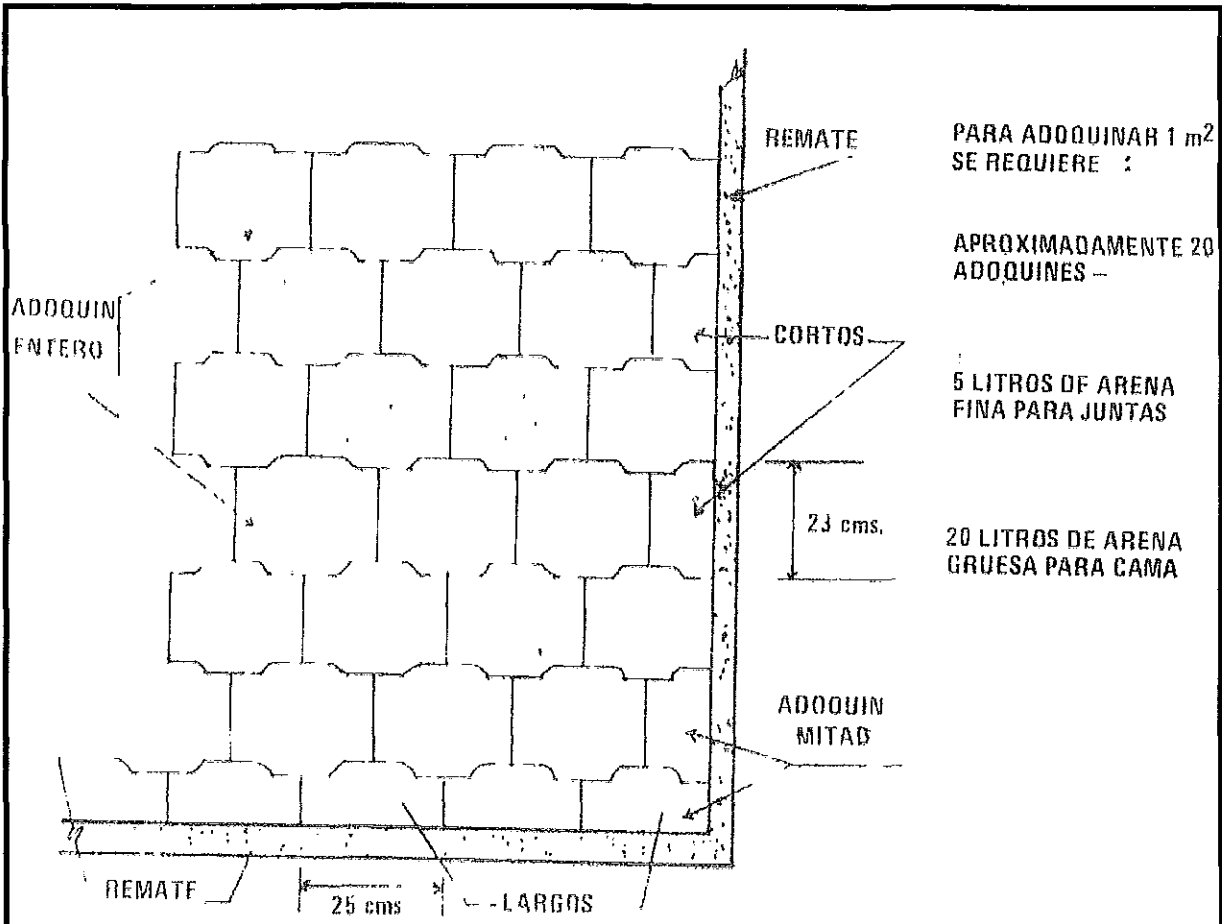
### VENTAJAS EN EL USO DE ADOQUINES DE HORMIGON

- A.- Simplicidad y facilidad en su instalación, la cual no requiere personal especializado.
- B.- Es una fuente de trabajo para quienes no han aprendido un oficio permanente, lo cual constituye un atractivo medio para evitar la tasa de desempleo del país.
- C.- No exige inversión en maquinaria costosa, la cual es requisito para otros tipos de pavimento.
- D.- Los costos de mantenimiento son mínimos.
- E.- El adoquín cuenta con la ventaja de su reutilización, por la cual ha resultado más conveniente su uso en numerosas calles y desarrollos urbanísticos en que, por razones especiales, no se habían colocado de previo las tuberías de aguas potables y negras o su colocación no fue prevista. Para instalar cualquier tubería, basta quitar un tramo de adoquines, hacer la instalación, y luego colocar los mismos adoquines en su lugar. La única pérdida que puede considerarse es la mano de obra, la cual es mínima comparada con el alto costo de la inversión realizada.

La reutilización del adoquín constituye la ventaja que lo hace mucho más competitivo que el resto de los sistemas de pavimentación.



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



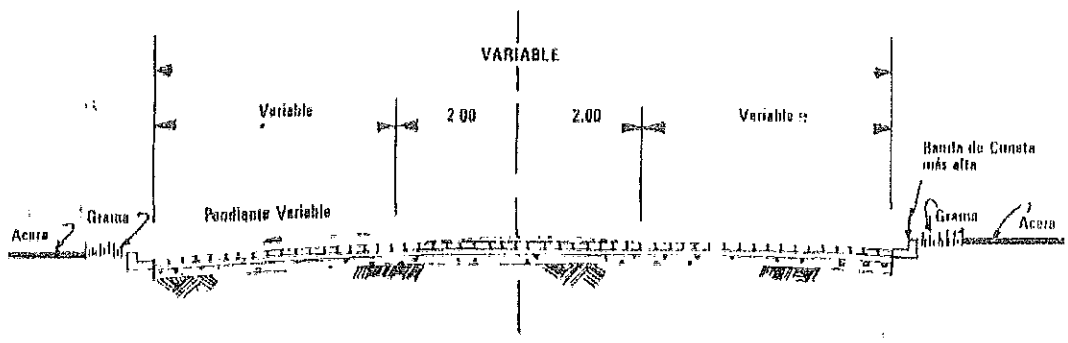
ESTOS MEDIOS ADOQUINES SE USAN EN LOS BORDES DEL PAVIMENTO LA SELECCION DEL TIPO DE 1/2 ADOQUIN (corto ó largo) DEPENDE DEL SENTIDO DE COLOCACION DEL ADOQUIN. TAMBIEN SE USAN EN EL EJE DE CALIFES PARA COMENZAR UNA PAVIMENTACION

MEDIO ADOQUIN LARGO Y CORTO PARA BORDES





# DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO

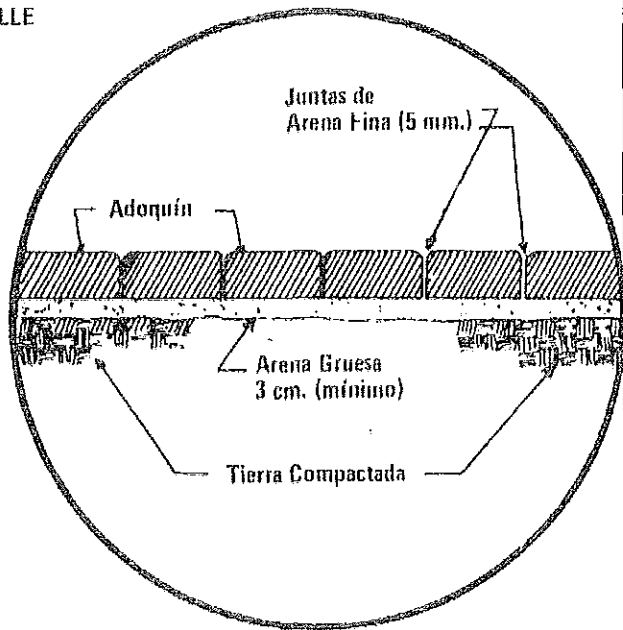


SECCION CALLE

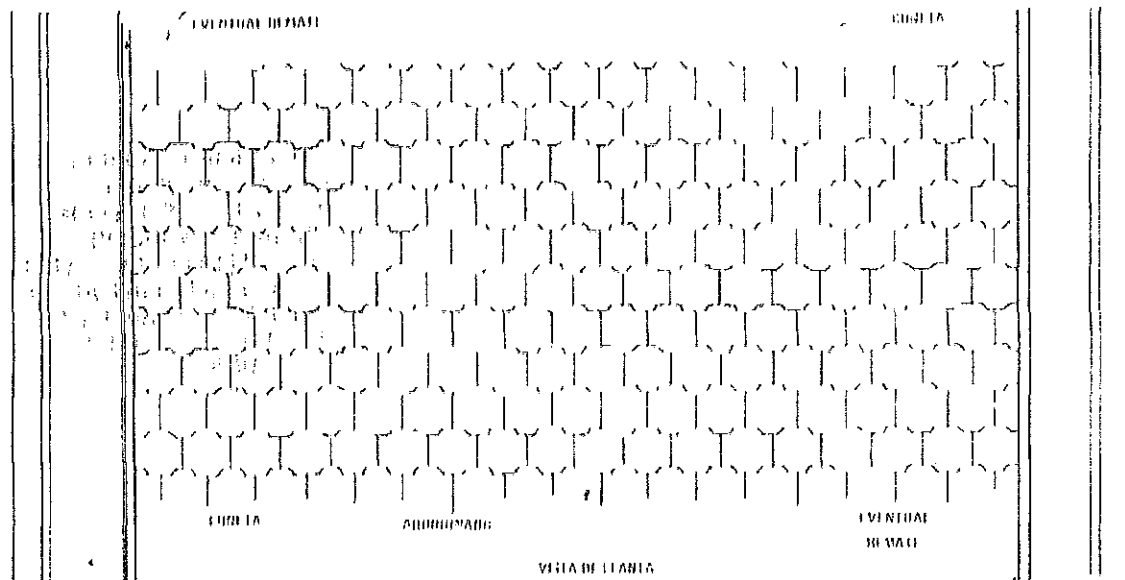
## CALLES ADOQUINADAS

En 8 horas de trabajo, 2 obreros colocan 600 adoquines, o sea, 30 m<sup>2</sup> de superficie (3.8 metros lineales de una calle de 8 mts. de ancho)

Un km. de calle de 8 mts. de ancho se hace en un día con 530 obreros



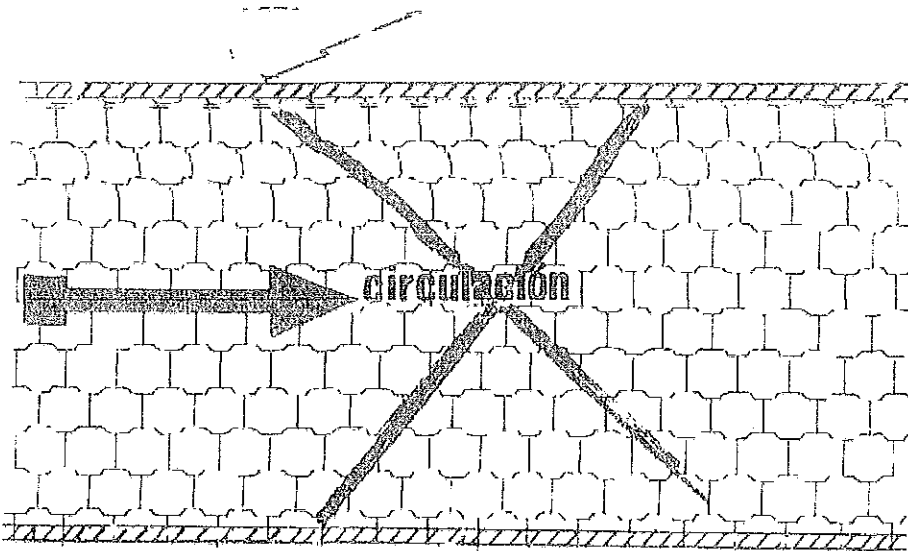
## PLANIA CALLE



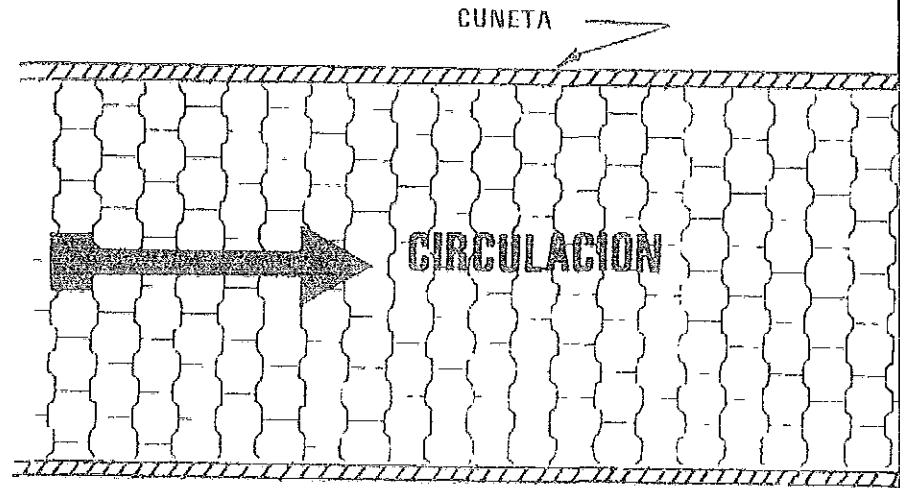
DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



COLOCACION DE LOS ADOQUINES



FORMA ACTUAL



FORMA RECOMENDADA

En todas las actividades y calles construidas con adoquines, éstos han sido colocados de tal forma que su dimensión más larga coincide con la dirección de circulación de los vehículos

Sin embargo, colocándolos en forma transversal a la usada hasta ahora, se obtienen mayores ventajas.

Con esta nueva colocación y recubriendo los adoquines con una pequeña capa de asfalto, se obtiene mayor impermeabilización y mejores resultados

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



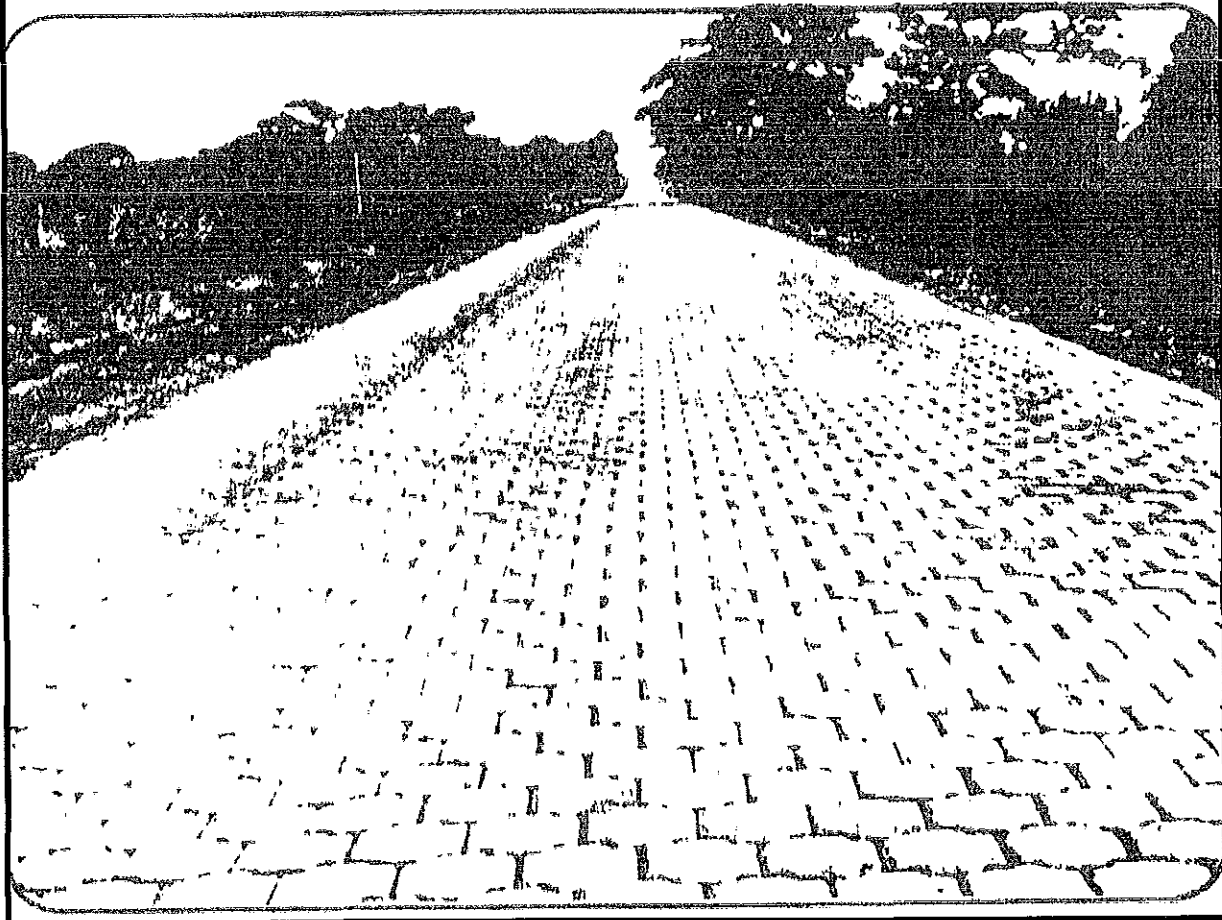
Entre las ventajas de esta nueva forma de colocación se encuentran

Evita con mayor efectividad el acuaplaneo en los vehículos. Se define como acuaplaneo al efecto de la presión que ejerce el agua sobre la llanta del vehículo. Esto evita el contacto de la llanta con el pavimento, produciéndose el acuaplaneo

Logra un mejor drenaje del agua pluvial al encauzar las aguas hacia las cunetas a través de sus juntas

Se obtiene menor vibración en la dirección de los vehículos, al no seguir las llantas la dirección de las juntas

La experiencia en esta nueva colocación se está llevando a cabo en la carretera que une el km 32 de la carretera vieja a León con Masachapa.





### OTRAS EXPERIENCIAS CON EL ADOQUIN

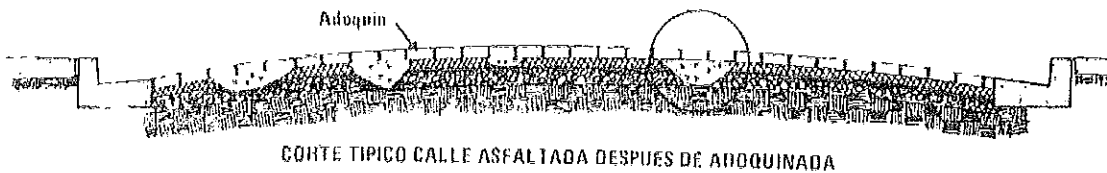
Se ha experimentado el uso del adoquín sobre calles asfaltadas en muy mal estado, obteniéndose magníficos resultados.

El ejemplo clásico ha sido la calle que une el edificio del Cuerpo de Bomberos con Montoya. En dicha calle el asfalto presentaba graves baches afectando fuertemente el tráfico de los vehículos

Los baches fueron rellenados de material selecto y compactado, luego se tendió una pequeña capa de arena sobre la cual fueron colocados los adoquines

El sistema gráfico demuestra la secuencia del recubrimiento de calles con adoquines, encontrándose el pavimento asfáltico en mal estado, tomando en cuenta la altura de las cunetas.

### METODO MAS ECONOMICO Y DURADERO PARA LA RAPIDA REPARACION DE LOS- PAVIMENTOS ASFALTICOS EN MAL ESTADO

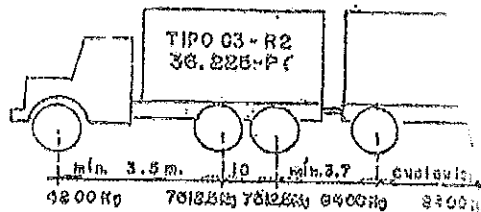
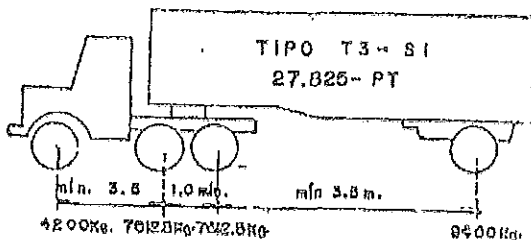
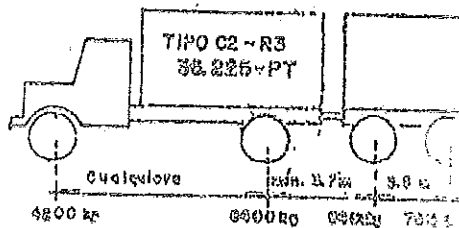
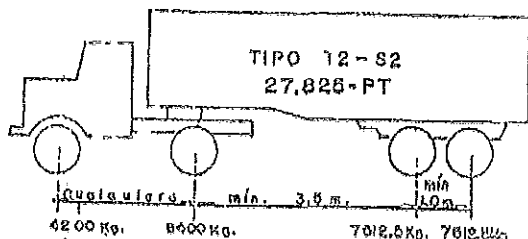
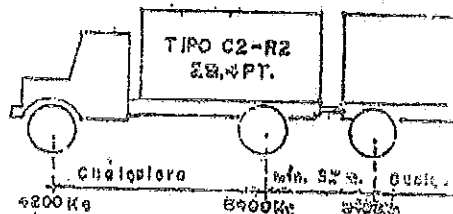
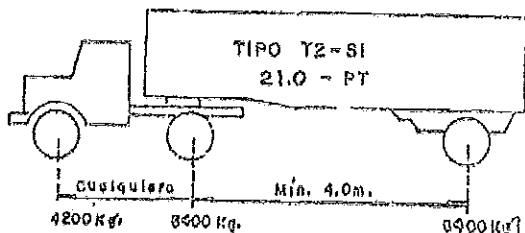
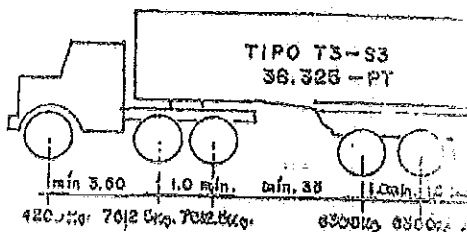
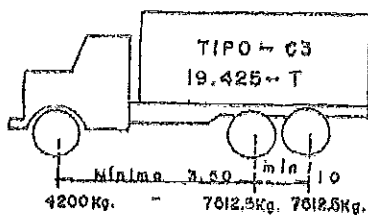
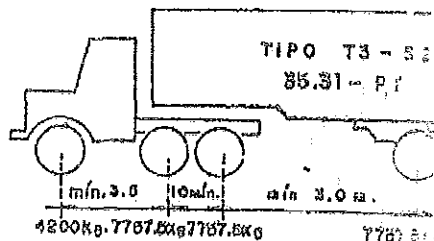
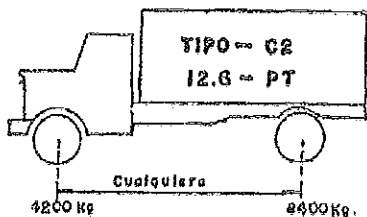




DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD  
DIAGRAMA DE CARGAS PERMISIBLES  
MANZO 1995

PT = PESO TOTAL



NOTAS.

- Ningún vehículo cargado ó descargado excederá en:  
Ancho, 2.60 mts.  
Alto, 4.15 mts.  
Largo: 2 ejes 11.0 m, 3 ejes 12.0 m, 4 ejes 17.25 m, y  
otras combinaciones con: 16.20 m.

- Ninguna combinación de vehículos excederá en su largo de 17.0 m.
- Ninguna carga sobre saldrá más de 1.00 m. del eje del trasero del vehículo.
- El peso máximo permisible será menor entre especificados por el fabricante y la norma americana.

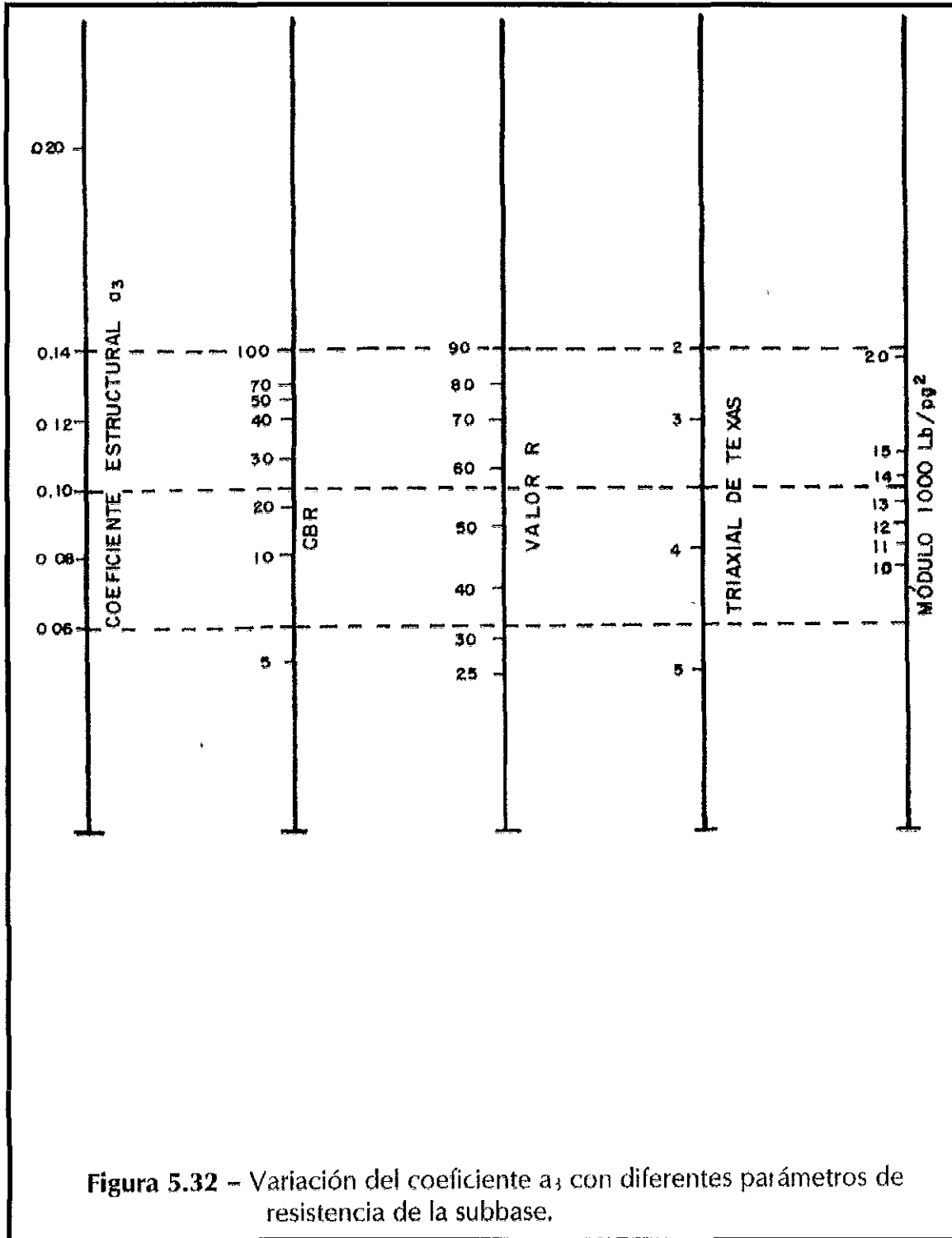


Figura 5.32 - Variación del coeficiente  $a_3$  con diferentes parámetros de resistencia de la subbase.

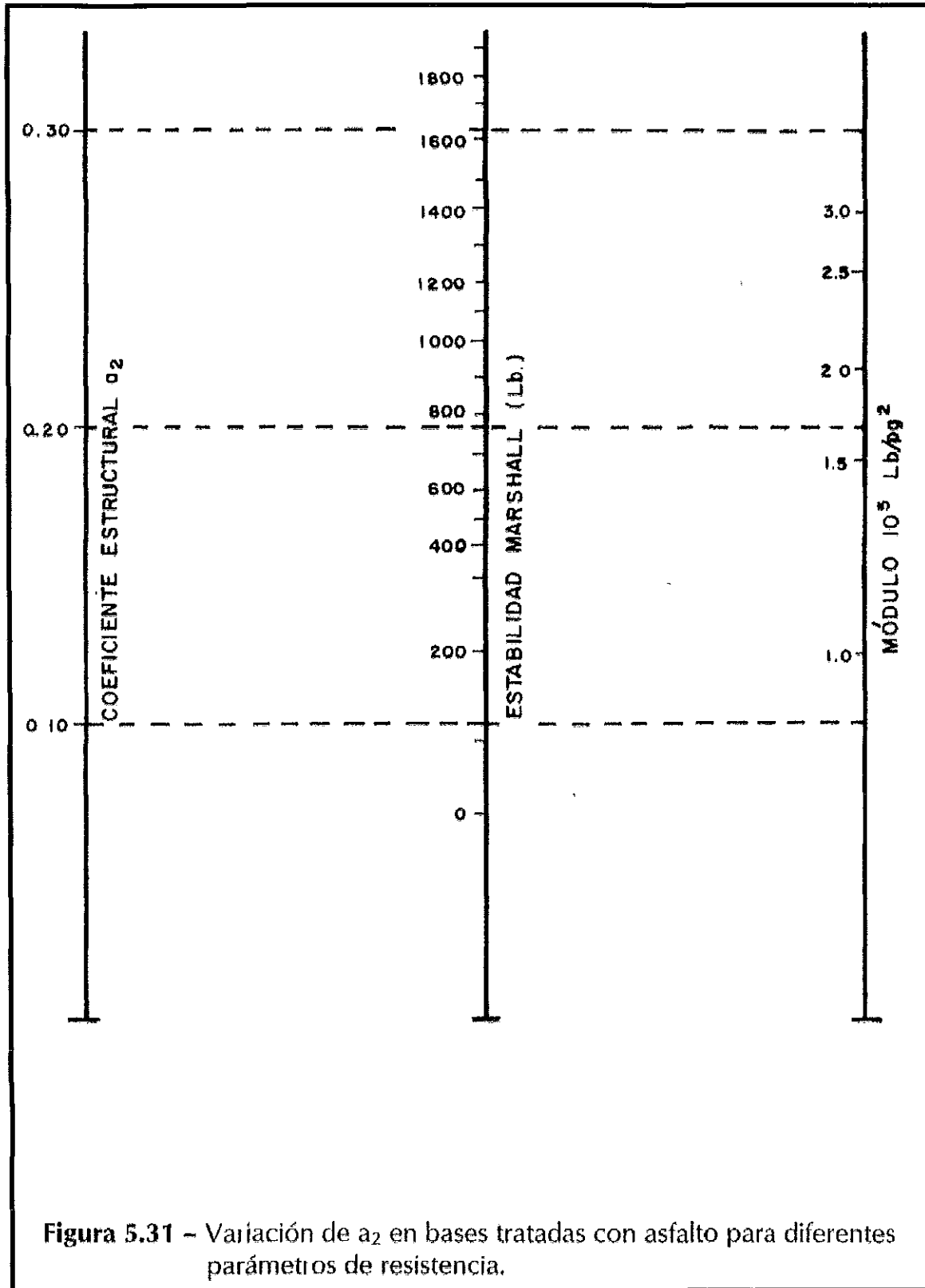


Figura 5.31 - Variación de  $a_2$  en bases tratadas con asfalto para diferentes parámetros de resistencia.

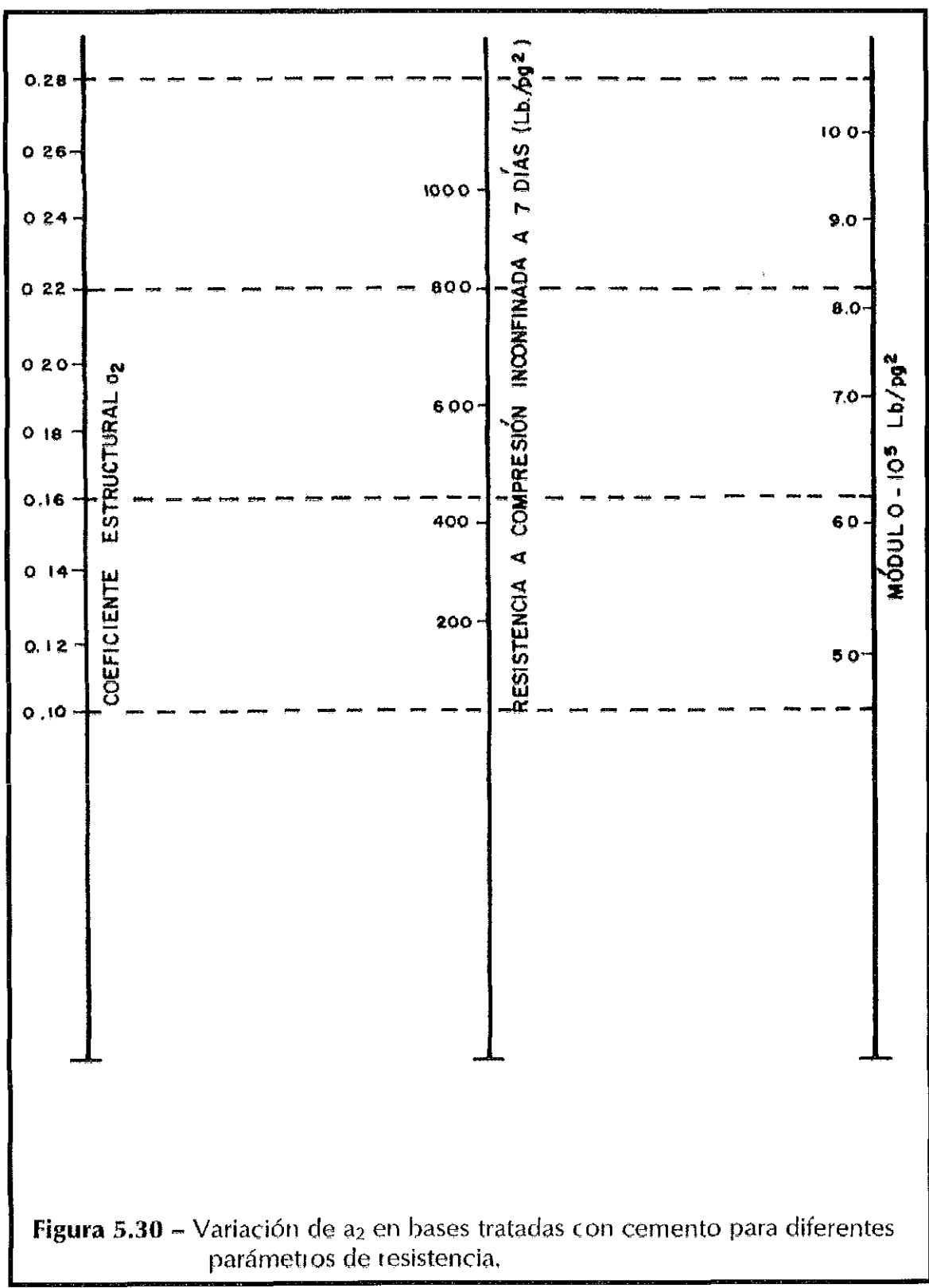


Figura 5.30 - Variación de  $a_2$  en bases tratadas con cemento para diferentes parámetros de resistencia.



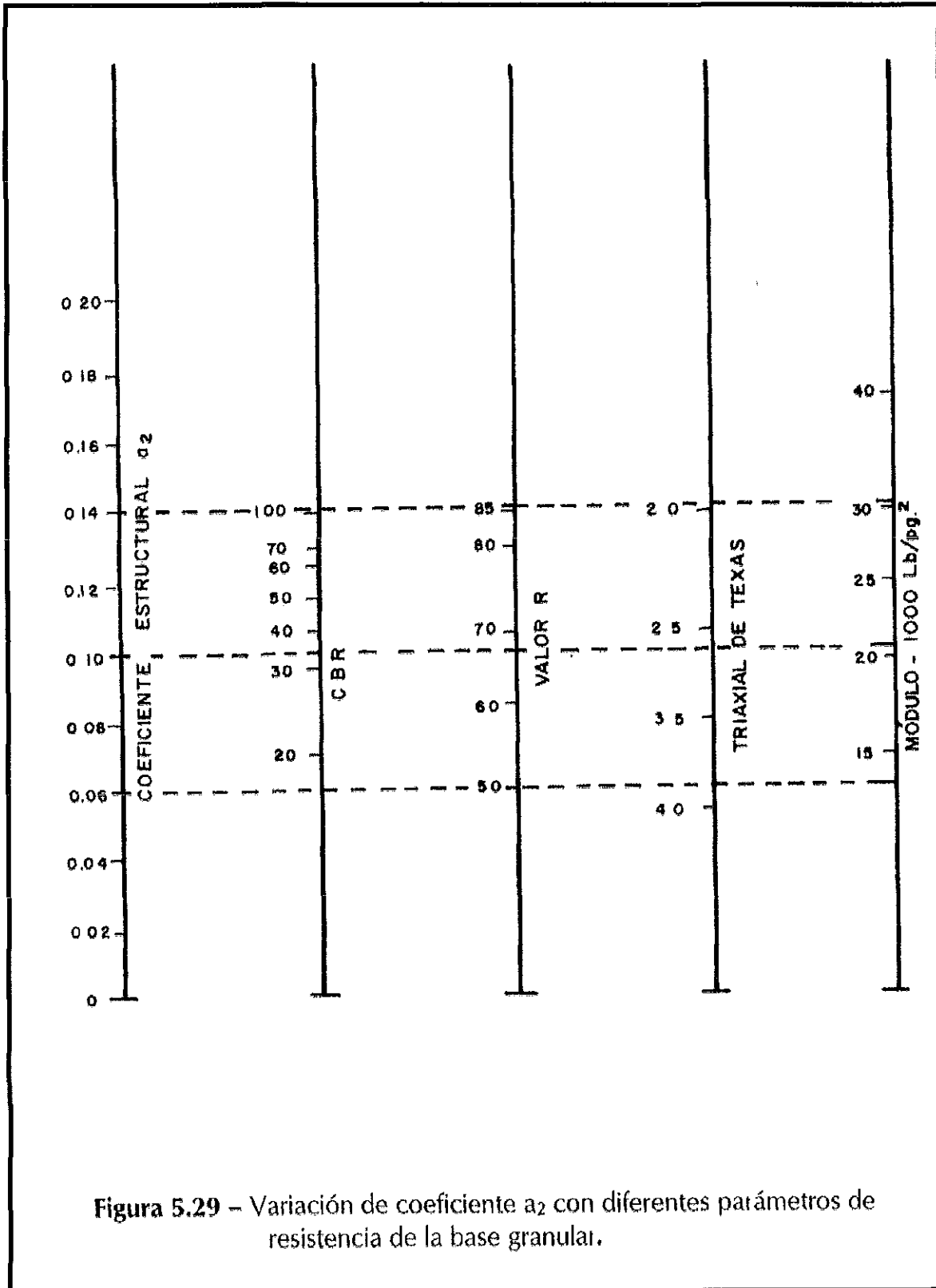


Figura 5.29 – Variación de coeficiente  $a_2$  con diferentes parámetros de resistencia de la base granular.



ECUACIÓN DEL NOMOGRAMA

$$\log_{10} W_{18} = Z_R * S_0 + 9.36 * \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

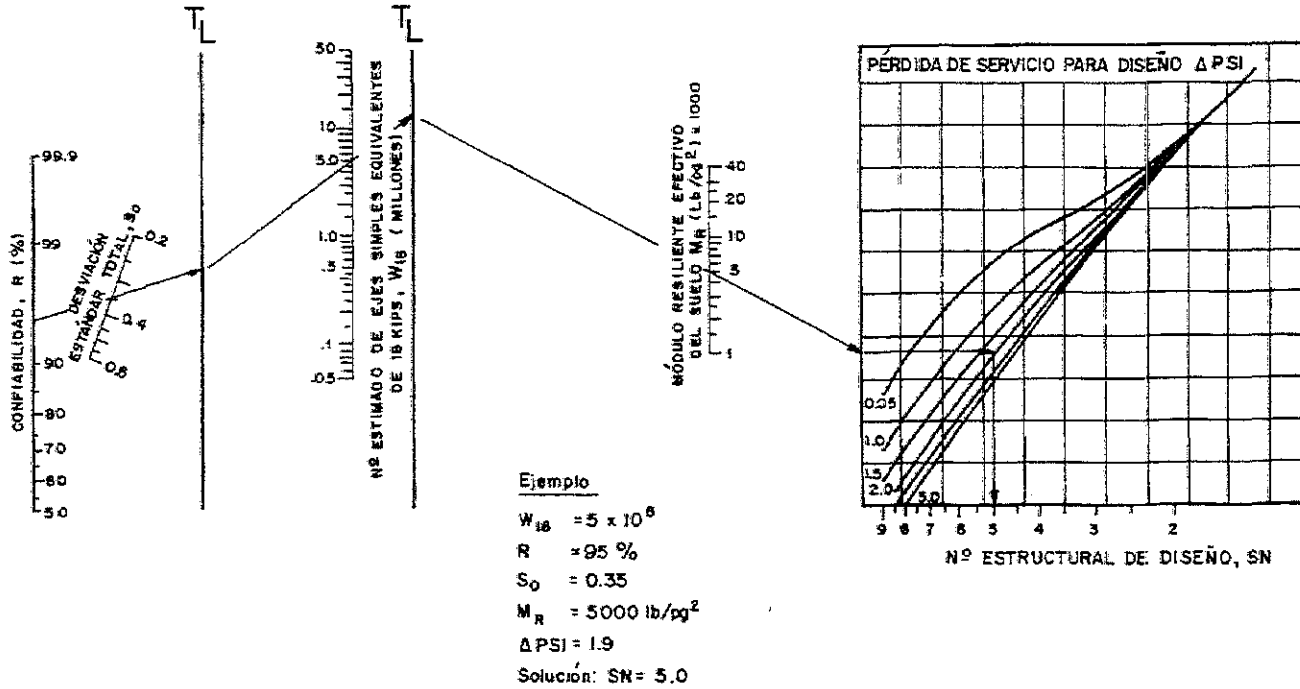


Figura 5.33 – Gráfica de diseño para pavimento flexible basada en valores promedio de los diferentes datos de entrada.

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



Table Axle Load Equivalency Factors, Flexible Pavements, Tandem Axles,  $P_1 = 1$   
[from Ref. 5.4]

Axle Load (kips)	Pavement Structural Number (SN)					
	1	2	3	4	5	6
2	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
4	.0003	.0003	.0003	.0002	.0002	.0002
6	.001	.001	.001	.001	.001	.001
8	.003	.003	.003	.003	.003	.002
10	.007	.008	.008	.007	.008	.008
12	.013	.016	.016	.014	.013	.012
14	.024	.029	.029	.026	.024	.023
16	.041	.048	.050	.046	.042	.040
18	.066	.077	.081	.075	.069	.066
20	.103	.117	.124	.117	.109	.105
22	.153	.171	.183	.174	.164	.158
24	.227	.244	.260	.252	.239	.231
26	.322	.340	.360	.353	.338	.329
28	.447	.465	.487	.481	.466	.455
30	.607	.623	.646	.643	.627	.617
32	.810	.823	.843	.842	.829	.819
34	1.06	1.07	1.09	1.08	1.08	1.07
36	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
38	1.76	1.75	1.73	1.72	1.73	1.74
40	2.22	2.19	2.16	2.13	2.16	2.18
42	2.77	2.73	2.64	2.62	2.66	2.70
44	3.42	3.36	3.23	3.18	3.24	3.31
46	4.20	4.11	3.92	3.83	3.91	4.02
48	5.10	4.98	4.72	4.68	4.68	4.83
50	6.16	5.99	5.64	5.44	5.56	5.77
52	7.37	7.16	6.71	6.43	6.56	6.83
54	8.77	8.51	7.93	7.55	7.69	8.03
56	10.4	10.1	9.3	8.8	9.0	9.4
58	12.2	11.8	10.9	10.3	10.4	10.9
60	14.3	13.8	12.7	11.9	12.0	12.6
62	16.6	16.0	14.7	13.7	13.8	14.5
64	19.3	18.6	17.0	15.8	15.8	16.6
66	22.2	21.4	19.6	18.0	18.0	18.9
68	25.5	24.6	22.4	20.8	20.5	21.5
70	29.2	28.1	25.8	23.4	23.2	24.3
72	33.3	32.0	29.1	26.5	26.2	27.4
74	37.8	36.4	33.0	30.0	29.4	30.8
76	42.8	41.2	37.3	33.8	33.1	34.5
78	48.4	46.5	42.0	38.0	37.0	38.6
80	54.4	52.3	47.2	42.5	41.3	43.0
82	61.1	58.7	52.9	47.6	46.0	47.8
84	68.4	65.7	59.2	53.0	51.2	53.0
86	76.3	73.3	66.0	59.0	56.8	58.6
88	85.0	81.6	73.4	65.5	62.8	64.7
90	94.4	90.6	81.5	72.6	69.4	71.9



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

Table Axis Load Equivalency Factors, Flexible Pavements, Single Axles,  $P_t = 2.0$   
[from Ref. 5.4]

Axle Load (kips)	Pavement Structural Number (SN)					
	1	2	3	4	5	6
2	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
4	.002	.003	.002	.002	.002	.002
6	.009	.012	.011	.010	.009	.009
8	.030	.035	.035	.033	.031	.029
10	.075	.085	.090	.085	.079	.076
12	.165	.177	.189	.183	.174	.168
14	.325	.338	.354	.350	.338	.331
16	.589	.598	.613	.612	.603	.596
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.61	1.59	1.56	1.55	1.57	1.59
22	2.49	2.44	2.35	2.31	2.35	2.41
24	3.71	3.62	3.43	3.33	3.40	3.51
26	5.38	5.21	4.88	4.68	4.77	4.96
28	7.54	7.31	6.78	6.42	6.52	6.83
30	10.4	10.0	9.2	8.6	8.7	9.2
32	14.0	13.5	12.4	11.5	11.5	12.1
34	18.5	17.9	16.3	15.0	14.9	15.6
36	24.2	23.3	21.2	19.3	19.0	19.9
38	31.1	29.9	27.1	24.6	24.0	25.1
40	39.6	38.0	34.3	30.9	30.0	31.2
42	49.7	47.7	43.0	38.6	37.2	38.5
44	61.8	59.3	53.4	47.6	45.7	47.1
46	76.1	73.0	65.6	58.3	55.7	57.0
48	92.9	89.1	80.0	70.9	67.3	68.6
50	113.	108.	97.	86.	81.	82.

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



Table Axle Load Equivalency Factors, Flexible Pavements, Triple Axles,  $P_t = 2.0$   
[from Ref. 5.4]

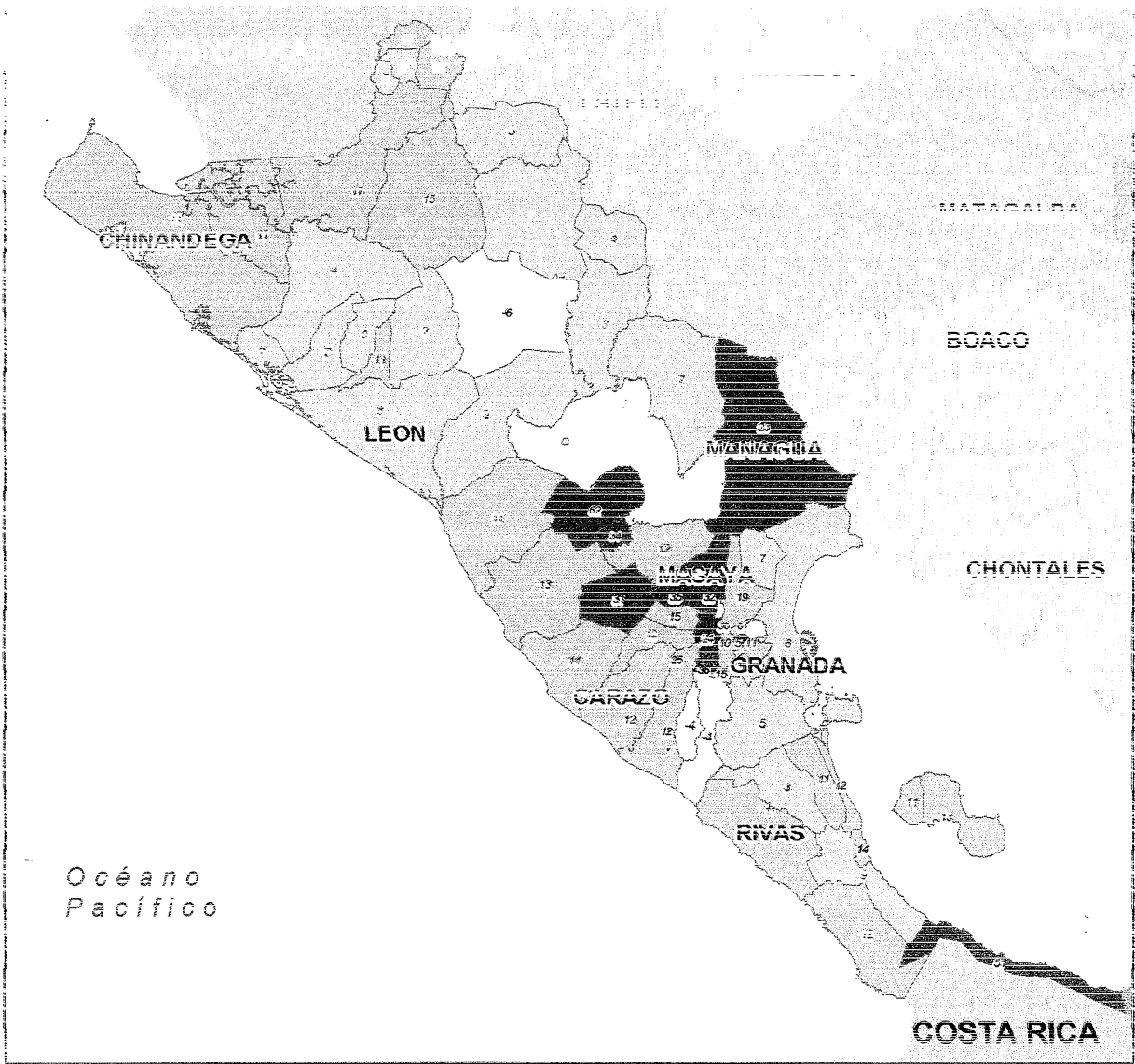
Axle Load (klps)	Pavement Structural Number (SN)					
	1	2	3	4	5	6
2	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
4	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
8	.0004	.0004	.0003	.0003	.0003	.0003
8	.0009	.0010	.0009	.0008	.0007	.0007
10	.002	.002	.002	.002	.002	.001
12	.004	.004	.004	.003	.003	.003
14	.008	.007	.007	.006	.006	.005
16	.010	.012	.012	.010	.009	.009
18	.016	.019	.019	.017	.015	.015
20	.024	.029	.029	.026	.024	.023
22	.034	.042	.042	.038	.035	.034
24	.049	.058	.060	.055	.051	.048
26	.068	.080	.083	.077	.071	.068
28	.093	.107	.113	.106	.098	.094
30	.125	.140	.149	.140	.131	.126
32	.164	.182	.194	.184	.173	.167
34	.213	.233	.248	.238	.225	.217
36	.273	.294	.313	.303	.288	.279
38	.348	.368	.390	.381	.364	.353
40	.434	.456	.481	.473	.454	.443
42	.538	.560	.587	.580	.561	.548
44	.662	.682	.710	.705	.686	.673
46	.807	.825	.852	.849	.831	.818
48	.978	.992	1.015	1.014	.999	.987
50	1.17	1.18	1.20	1.20	1.19	1.18
52	1.40	1.40	1.42	1.42	1.41	1.40
54	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
56	1.96	1.95	1.93	1.93	1.94	1.94
58	2.29	2.27	2.24	2.23	2.25	2.27
60	2.67	2.64	2.59	2.57	2.60	2.63
62	3.10	3.08	2.98	2.95	2.99	3.04
64	3.58	3.53	3.41	3.37	3.42	3.49
66	4.13	4.05	3.89	3.83	3.90	3.99
68	4.73	4.63	4.43	4.34	4.42	4.54
70	5.40	5.28	5.03	4.90	5.00	5.15
72	6.15	6.00	5.68	5.52	5.63	5.82
74	6.97	6.79	6.41	6.20	6.33	6.56
76	7.88	7.67	7.21	6.94	7.08	7.36
78	8.88	8.63	8.09	7.75	7.90	8.23
80	9.98	9.69	9.06	8.63	8.79	9.18
82	11.2	10.8	10.1	9.6	9.8	10.2
84	12.5	12.1	11.2	10.8	10.8	11.3
86	13.9	13.5	12.5	11.8	11.9	12.5
88	15.5	15.0	13.8	13.0	13.2	13.8
90	17.2	16.6	15.3	14.3	14.5	15.2



DISEÑO DE 1.22 KM DE ADQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER  
CUIDAD SANDINO






C.B.R.		CLASIFICACIÓN
0 -	5	Subrasante muy mala
5 -	10	Subrasante mala
11 -	20	Subrasante regular o buena
21 -	30	Subrasante muy buena
31 -	50	Subbase buena
51 -	80	Base buena
81 -	100	Base muy buena





### Macro Región del Pacífico de Nicaragua

Incremento de Población entre 1995 y 2005 (INEC 2005)

-  Incremento mayor del 35% - Crecimiento Acelerado
-  Incremento entre 35% y 20% - Crecimiento Alto
-  Incremento entre 20% y 10% - Crecimiento Moderado
-  Incremento entre 10% y 0% - Crecimiento Bajo
-  Incremento negativo - Pérdida de Población





INGENIO DE 1.77 KM DE APROXIMACIÓN CALLE PRINCIPAL DE HUILO AMANECIM  
CIUDAD SANDINO

---

***ANEXO***  
***ARTICULO DE SUELO***





variable entre densa y muy densa (N varia entre 49 y 51 golpes por pie de penetración del ensaye SPT)

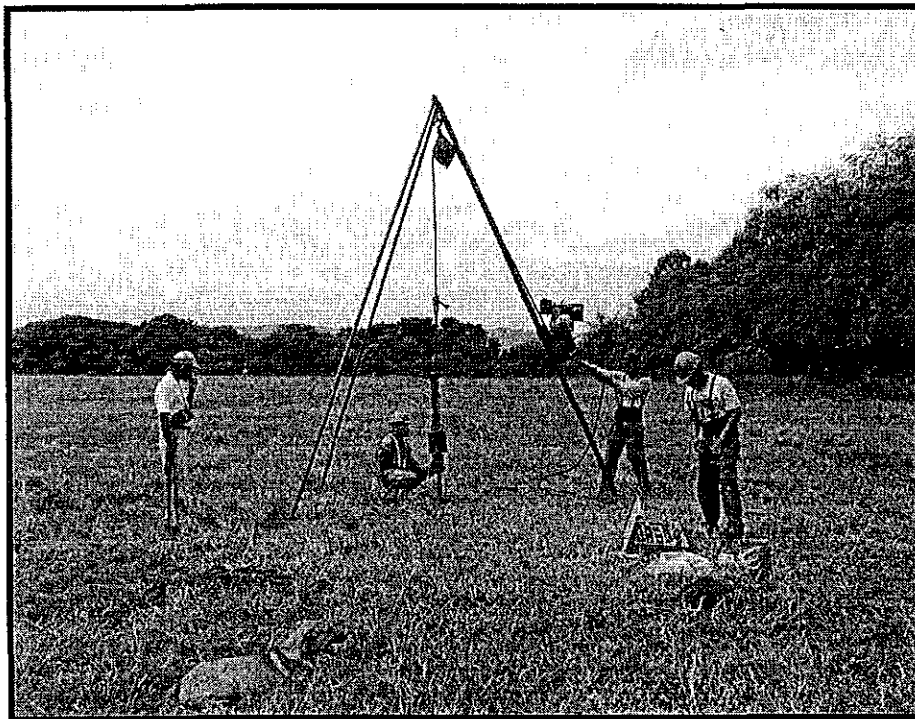
c - Calicata CBA-1

El sub-suelo en el sitio investigado por la calicata CBA-1 está conformado por estrato de suelo limoso (MH), areno limoso (MS) y Areno limoso de buena graduación (SW-SM)

- El suelo que clasifica como limo (MH) se localizan entre la superficie del terreno natural 0 00 m a 1 20 m de profundidad
- El suelo que clasifica como areno limoso (SM) se localizan entre 1 20 m a 1 80 m de profundidad

#### 4.2 Nivel Freático

En el sitio de ubicación de los sondeos realizados para este proyecto, el nivel freático NO se detectó a las profundidades investigadas



Fotografía 1 Perforando a Percusión



Fotografía 2 Perforando a Percusión



Fotografía 3 Calicata Abierta

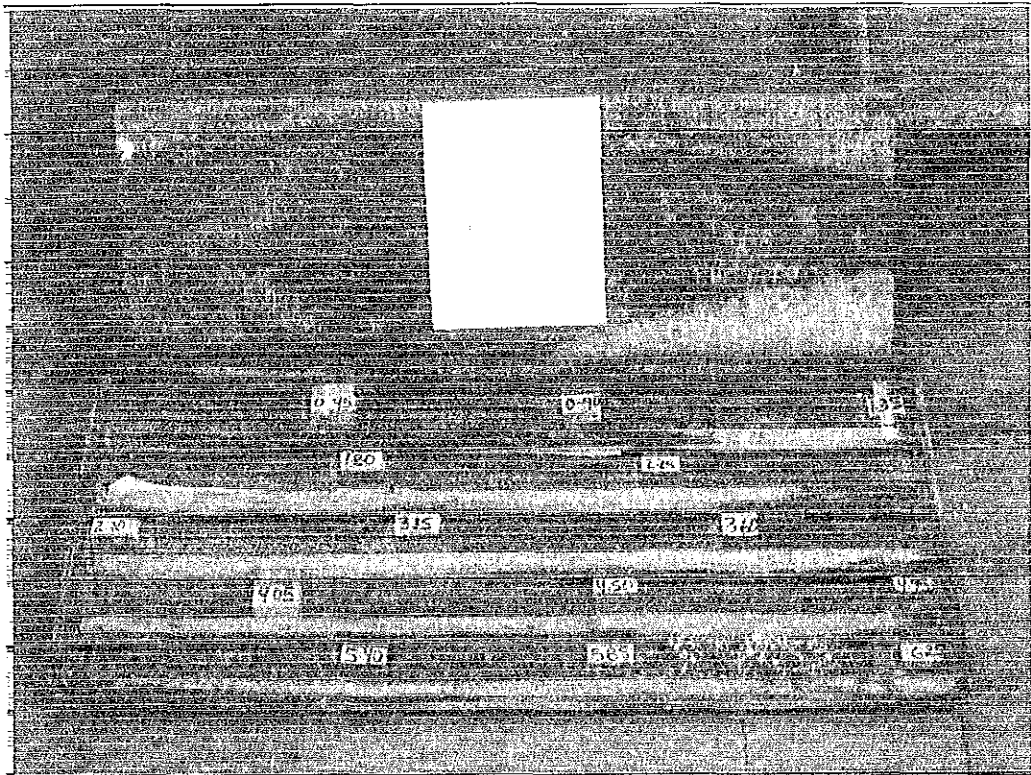
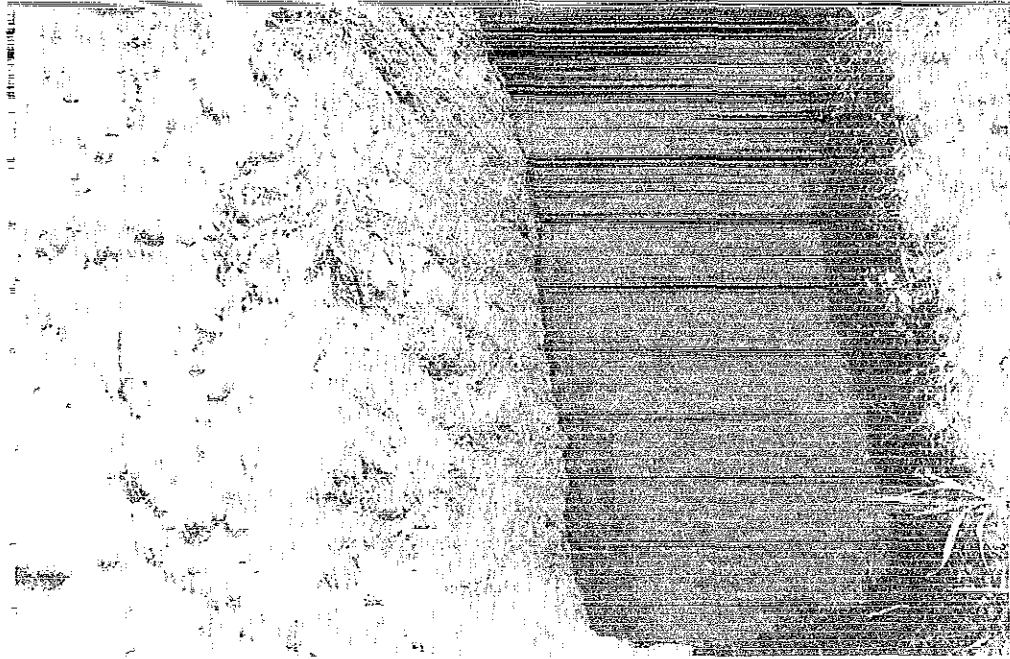
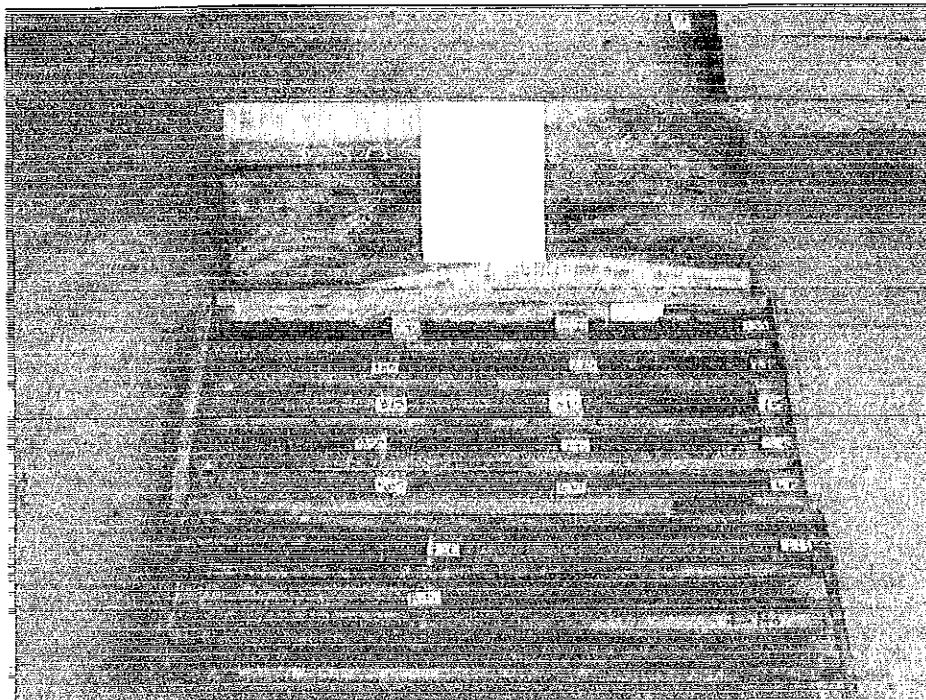


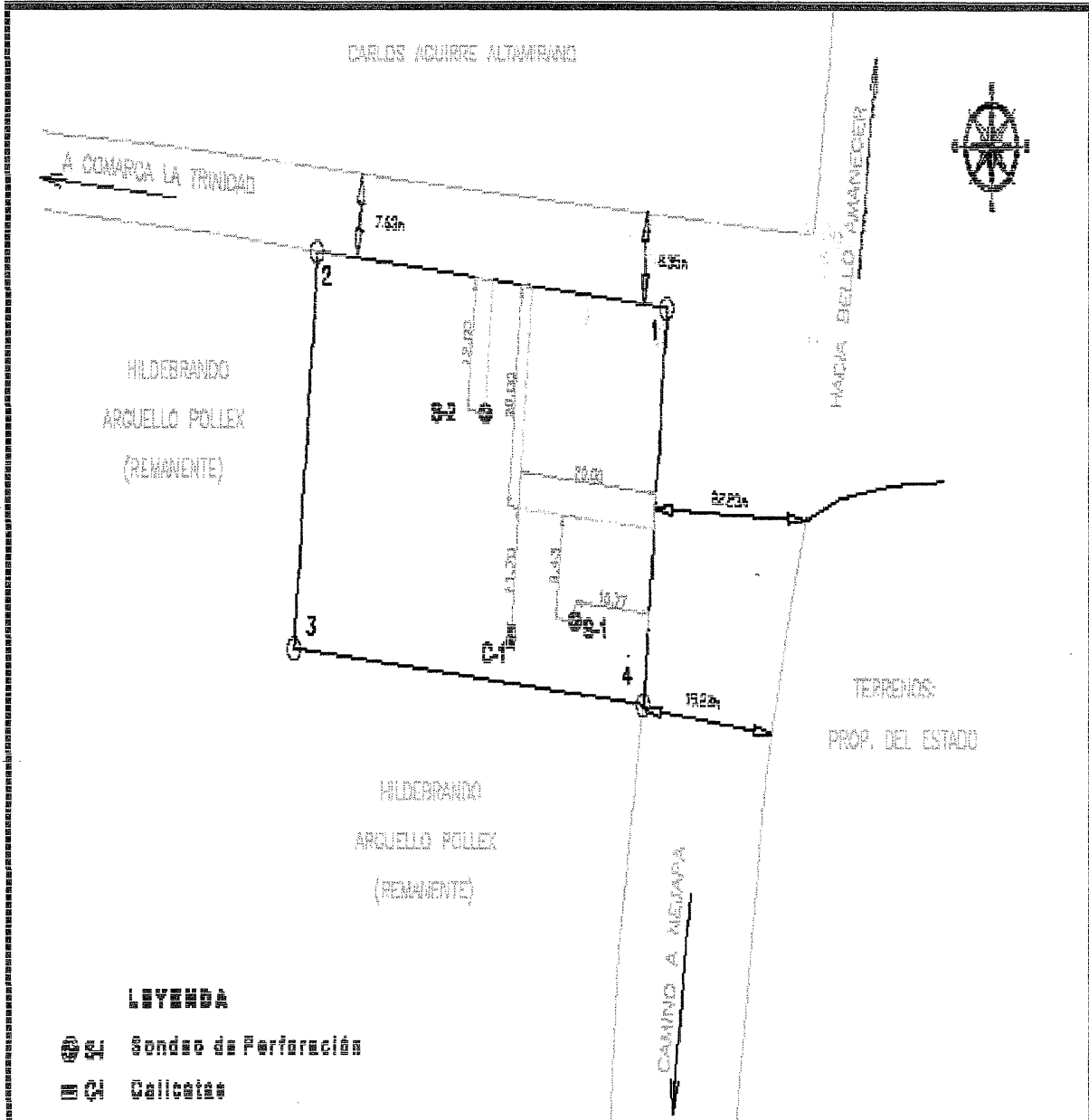
Figura 1 - Curbado de la calle principal de Bello Amanecer





Fotografía 2 Sondeo SBA - 2 – Caja No 1 y No 2

DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANTECER  
CIUDAD SANDINO



LEYENDA

- S-1, S-2 Sondos de Perforación
- C-1, C-2 Calientes

**INDUSTRIA DE MATERIALES, S.A.**

CONSTRUCCIÓN DE

INDUSTRIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE MATERIAS PLÁSTICAS  
INDUSTRIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE MATERIAS PLÁSTICAS  
INDUSTRIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE MATERIAS PLÁSTICAS

PLAZA DE LA CH. 1470

Carretera Sur, Pinar del Río y Avenida de las Américas, 100, 101 y 102, Ciudad de Pinar del Río, Pinar del Río, Cuba.  
Teléfono: 344-1400 o 344-1401 o FAX: 344-1404 o 344-1405

**FIGURA 3**

**PLANS DE LOCALIZACIÓN DE SONDOS MECANIZADOS Y CALIENTA (BELLO AMANTECER)**

Camión: EFEDA S.A.

Proyecto: Diseño y Construcción de las Obras de Saneamiento para Ciudad Bello Amanecer

Diseño por: ETC

Revisado: ECA

Estado: Junio 2014-2015

Interno: 0000-0000

# DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO



**nicSobus**
**REGISTRO DE PERFORACIÓN  
SONDEO BA-1**
1/1

---

LOCALIZACIÓN: Vía FIDEL 2  
 FUNDACIÓN DE PERFORACIÓN: S.P.T., DEMARCACIÓN ASTH D 1044-01  
 IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: SPUV-SANTEL DE P DE MUESTRAS  
 ELEVACIÓN: 5.15 m

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO  
 PLAN: Ciudad Sandino  
 CUENTA: 00764 CCA  
 NÚMERO MUESTRA: 2000-1000-0000

INGENIERO DE CAMPO: JAMES CANO  
 PERFORADOR: JOSE JIMENEZ  
 FECHA DE INICIO: 16-11-2009  
 FECHA DE TERMINACIÓN: 16-11-2009

---

PROFUNDIDAD EN METROS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS	MUESTRA COLECTADA				MUESTRA DE LABORATORIO	CANTIDAD DE MUESTRA	ESTADO DE LA MUESTRA	REMARKS
			EN SUPERFICIE	EN BARRIL	EN BARRIL	EN BARRIL				
1	M	Limos y arenas, consistencia dura, color café.	0	1	22	0	0			
2	M	Limos y arenas, consistencia dura, color café.	0	1	22	0	0			
3	SM	Arena limosa, cohesión suelta, color café.	0	0	0	0	0			
4	SM	Arena limosa, cohesión suelta, color café.	0	0	0	0	0			
5	SM	Arena limosa, cohesión suelta, color café.	0	0	0	0	0			
6	SW-SM	Arena limosa de buena graduación con rastro de grava, cohesión débil, color gris.	2	0	0	0	0			
7	SW-SM	Arena limosa de buena graduación con rastro de grava, cohesión débil, color gris.	2	0	0	0	0			
8	SW-SM	Arena limosa de buena graduación con rastro de grava, cohesión débil, color gris.	2	0	0	0	0			
9	SW-SM	Arena limosa de buena graduación con rastro de grava, cohesión débil, color gris.	2	0	0	0	0			
10	SW-SM	Arena limosa de buena graduación con rastro de grava, cohesión débil, color gris.	2	0	0	0	0			
11	ML	Limos ligeramente arenoso, consistencia entre medio duro a muy duro, color café.	0	0	0	0	0			
12	ML	Limos ligeramente arenoso, consistencia entre medio duro a muy duro, color café.	0	0	0	0	0			
13	ML	Limos ligeramente arenoso, consistencia entre medio duro a muy duro, color café.	0	0	0	0	0			
14	SM	Arena limosa ligeramente gravosa, cohesión débil, color café claro.	0	0	0	0	0			
FIN DEL SONDEO: 6.15 m										

**CONDICIONES DE PERFORACIÓN EN LOS ESTADIOS DE PERFORACIÓN**

1. Tipo de Perforación: [ ]

2. Tipo de Muestra: [ ]

3. Tipo de Muestra: [ ]

4. Tipo de Muestra: [ ]

5. Tipo de Muestra: [ ]

6. Tipo de Muestra: [ ]

7. Tipo de Muestra: [ ]

8. Tipo de Muestra: [ ]

9. Tipo de Muestra: [ ]

10. Tipo de Muestra: [ ]

11. Tipo de Muestra: [ ]

12. Tipo de Muestra: [ ]

13. Tipo de Muestra: [ ]

14. Tipo de Muestra: [ ]

**CONDICIONES DE PERFORACIÓN EN LOS ESTADIOS DE PERFORACIÓN**

1. Tipo de Perforación: [ ]

2. Tipo de Muestra: [ ]

3. Tipo de Muestra: [ ]

4. Tipo de Muestra: [ ]

5. Tipo de Muestra: [ ]

6. Tipo de Muestra: [ ]

7. Tipo de Muestra: [ ]

8. Tipo de Muestra: [ ]

9. Tipo de Muestra: [ ]

10. Tipo de Muestra: [ ]

11. Tipo de Muestra: [ ]

12. Tipo de Muestra: [ ]

13. Tipo de Muestra: [ ]

14. Tipo de Muestra: [ ]

INGENIERO DE CAMPO: JAMES CANO  
 PERFORADOR: JOSE JIMENEZ  
 FECHA DE INICIO: 16-11-2009  
 FECHA DE TERMINACIÓN: 16-11-2009







**DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**

nicaSoluz		<b>REGISTRO DE PERFORACIÓN CALICATA BA-I</b>				1/1	
LOCALIZACIÓN: Ver Figura No. 2		PRIMERA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO		INGENIERO DE CAMPO: MULLIBAO SALINAS			
MÉTODO DE PERFORACIÓN: S.P.T., DENOMINACIÓN ASTM D 1586-98		PARA: CIUDAD SANDINO		PERFORADOR: GERARDO ESCOBAR			
EXTRACCIÓN DE MUESTRAS: SPLIT-BARREL NO 2" DE DIÁMETRO		CLIENTE: SEPTORA CTA		FECHA DE INICIO: 10-11-05			
ELEVACIÓN: 201.33		INFORME NÚMERO: E005-2005-0002		FECHA DE TERMINACIÓN: 10-11-05			
Profundidad del Perforador (m)	Profundidad de la muestra (m)	Descripción de Muestras	Graduación de Muestras	Categoría de Muestras	Ensayo de Penetración Estándar (S.P.T)		
					Blow Count	Penetration (mm)	Penetration (cm)
1		MH Limo y arena, color café oscuro.	0 3 3 3 3		10	10	10
2		SH Arena limosa, color café oscuro.	0 3 3 3 3	Medio	10	10	10
3		SW-S1 Arena limosa de buena graduación, color gris.	0 3 3 3 3		10	10	10
3		FIN DEL SONDEO: 3.00 m					
4							
5							
6							
7							
8							
9							

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTADÍSTICA Y CENSOS - INEC  
 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS Y PROYECTOS  
 INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTADÍSTICA Y CENSOS - INEC  
 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS Y PROYECTOS

**LEGENDA DE SÍMBOLOS DE GRADUACIÓN**  
 ARENA: [Symbol] GRUVA: [Symbol] ARELLA: [Symbol] LIMO: [Symbol] FANGA: [Symbol] ARGILA: [Symbol]

INGENIERO DE CAMPO: MULLIBAO SALINAS  
 PERFORADOR: GERARDO ESCOBAR  
 FECHA DE INICIO: 10-11-05  
 FECHA DE TERMINACIÓN: 10-11-05



**Estudio de suelo Jaime y Icabalseta**

N de 42 a 36 golpes por pie. Entre 6.30 y 8.10 metros de profundidad los suelos gravo arenos limosos presentan valores de N de 28 a 71 golpes por pie. Estos resultados señalan que las fundaciones del Tanque pueden apoyarse sobre la superficie actual de la terraza del terreno y que para el Diseño de las zapatas corridas del Tanque puede utilizarse una fatiga admisible de contacto de 2.5 kg/cm<sup>2</sup>, siempre y cuando se sigan las recomendaciones señalados en D

- 3 Que la humedad de los suelos es alta entre la superficie y la profundidad de 4.95 metros, pasa de 33.40% a 0.90 metros a 44.40% a 1.80 metros y baja a 42.60% a 4.50 metros y baja a 17.00% a 5.40 metros y sube a 28.10% a 6.75 metros y baja a 11.40% a 7.65 metros.
- 4 Que en sitio de este Sondeo Nº 1 no se localizó el Nivel Freático a la profundidad de 8.10 metros

**C CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION DE SUELOS**

**c.1 Relativas a la Estratigrafía del Sub-Suelo**

De la estratigrafía reflejada por el Sondeo realizado, podemos concluir:

- 1 Que entre la superficie de la terraza del área y la profundidad de 4.50 metros como promedio, existen suelos arcillo limosos, arenos limosos y limo arenoso. Estos suelos tienen Limite Líquido de 43 y 46 entre la superficie de la terraza y 1.35 metros y 37 de Limite Líquido entre 2.30 y 4.50 metros.
- 2 Que entre 4.50 metros y 8.10 metros se localizó un estrato de suelos gravo arenos limosos de naturaleza No Plástica

**c.2 Relativas a la Resistencia de los Suelos Medida con la Prueba Normal de Penetración.**

De los resultados de la Prueba Normal de Penetración, podemos concluir:

- 1 Que entre la superficie del terreno natural y la profundidad promedio de 1.35 metros, los suelos arcillosos superficiales presentan baja resistencia a la penetración y deben ser mejorados para apoyar la estructura a construir sobre la superficie de la terraza actual
- 2 Que el estrato interior del sub-suelo formado por suelos arenos limosos y gravo arenos limosos, presentan valores de N con la siguiente tendencia.

Sondeo Nº	Profundidad metros	Rango Creciente de N
1	1.35 - 2.70	13 a 19
1	2.70 - 4.50	6 a 19
1	4.50 - 8.10	28 a 71

ING. JAIME ICABALCETA MAYORGA  
INGENIERO CONSULTOR

**DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO**



El tipo de fundaciones para el Tanque de Agua Potable de 203000.00 Galones  
 Sondos N° 1 - Realizado en el Centro del Área que Ocupara el Tanque - Sus  
 resultados

Sondeo N° 1 fue realizado ejecutando la Prueba Normal de Penetración,  
 obteniéndose los siguientes resultados

Sondeo N° 1  
 Profundidad: 8.00 mts  
 (09/10/06)

Profundidad Metros	W %	Número de golpes por cada 15 centímetros			Valor N	Tipos de Suelos Clasificación S.U.C.S.
		1	2	3		
0.00 - 0.45		2	8	8	16	Arcilla-Limosa ML A-7.5 (8)
0.45 - 0.90	33.40	2	1	6	9	Arcilla-Limosa-MI A-7.5 (8)
0.90 - 1.35		5	10	6	16	Arcilla-Limosa ML A-5 (5)
1.35 - 1.80	14.40	3	5	8	13	Arena Limosa-ML-A-4 (0)
1.80 - 2.25		7	9	10	19	Arena-Limosa-SW SM-A-1-b (0)
2.25 - 2.70	12.30	11	8	6	14	Gravo Arena Limosa SM-A-2-4 (0)
2.70 - 3.15	-	3	3	3	6	Gravo Arena Limosa-SM-A-2-4 (0)
3.15 - 3.60	-	5	7	12	19	Gravo Arena Limosa SM-A-1-4 (0)
3.60 - 4.05	-	6	7	10	17	Limo Arenoso MI A-1 (4)
4.05 - 4.50	32.60	6	8	9	17	Limo Arenoso -MI-A-1 (4)
4.50 - 4.95	--	7	14	16	30	Limo Arenoso MI A-1 (4)
4.95 - 5.40	17.00	24	21	21	42	Gravo Areno-Limosa-SW-SM-A-1-b (0)
5.40 - 5.85	10.70	16	16	18	34	Gravo Areno-Limosa-SW SM A-1-b (0)
5.85 - 6.30	--	20	18	18	36	Gravo Areno-Limosa-SW-SM-A-1-b (0)
6.30 - 6.75	28.10	16	14	14	28	Gravo Areno-Limosa-SW-SM-A-1-b (0)
6.75 - 7.20	-	12	14	20	34	Gravo Areno-Limosa-SM-A-2-4 (0)
7.20 - 7.65	11.40	15	23	31	54	Gravo Areno-Limosa-SM A-2-4 (0)
7.65 - 8.10	--	35	36	35	71	Gravo Areno-Limosa-SW-SM-A-1-b (0)

De los resultados de la Prueba Normal de Penetración de este Sondeo N° 1, podemos concluir

1. Que entre la superficie del terreno natural a la fecha del Sondeo (09/10/06) y la profundidad de 4.50 metros, los suelos Arcilla Limosos Arena Limosos y Limo Arenosos, existentes presentan resistencia a la penetración de baja a mediana y tiene que ser mejorados para soportar las cargas de la estructura a construir
2. Que entre 4.50 y 8.10 metros de profundidad, los suelos areno limosos de los estratos inferiores presentan valores de N de 28 a 71 golpes por pie. Entre 4.50 y 6.30 metros de profundidad los suelos gravo areno limosos presentan valores de

ING. JAIME ICABALCETA MAYORGA  
 INGENIERO CONSULTOR

**ING. JAIME ICABALCETA**  
**INGENIERO CONSULTOR**

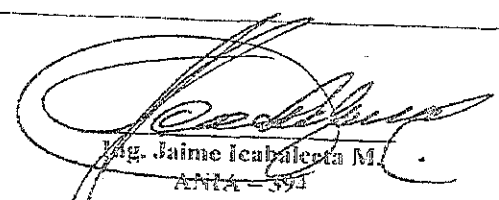
Supervision de obras - Estudios Geotécnicos  
 Control de Materiales de Construcción  
 Del Canal dos de TV 75 vrs. Abajo No. 1240  
 Telf: 2658014 Telefax: 2686000  
 Correo Electronico: en@icabalceta.com.ni

Cliente: INDECASA - MOBILIARIA DE PRECISIÓN S.A. Proyecto: Tanque de Agua Potable de 203,000.00 Galones para Residencial San Andrés en Ciudad Sandino.

Fecha: 18/10/06 Procedencia: Muestras Alteradas Tomadas del Sondeo N° 1 realizado en el Centro del Área de Construcción.

**RESULTADO DE ENSAYES DE SUELO**

Fecha de Muestreo	Sondeo N°	Estacion Ubicación	Profundidad en Centímetros	Muestra N°	% QUE PASA POR TAMIZ							L.L. %	I.P. %	CLASIFICACION S.U.C.S.		
					1"	2"	3/8"	N°20	N°40	N°60	N°100			N°200	ML	S.U.C.S.
05/10/06	1	-	0.00 - 1.00	1	-	-	-	100	98	86	60	43	12	ML	A-7-5 (8)	
05/10/06	1	-	1.00 - 1.35	2	-	-	-	100	87	70	58	46	10	ML	A-5 (5)	
05/10/06	1	-	1.35 - 1.90	3	-	100	87	75	65	44	36	-	-	SM	A-4 (0)	
05/10/06	1	-	1.90 - 2.25	4	-	-	100	97	91	33	7	-	-	SW - SM	A-1-6 (0)	
05/10/06	1	-	2.25 - 3.60	5	-	100	99	92	83	55	31	37	6	ML	A-2-4 (0)	
05/10/06	1	-	3.60 - 4.50	6	-	-	100	95	90	79	54	37	3	ML	A-4 (4)	
05/10/06	1	-	4.50 - 6.30	7	-	100	100	99	87	78	10	-	-	SW-SM	A-1-b (0)	
05/10/06	1	-	6.30 - 7.20	8	-	-	100	97	91	64	31	-	-	SM	A-2-4 (0)	
05/10/06	1	-	7.20 - 8.10	9	-	100	99	93	82	50	10	-	-	SW-SM	A-1-b (0)	
OBSERVACIONES															S.U.C.S.	H.R.B.

  
 Ing. Jaime Icabalceta M.  
 ANIA - 394

DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



**CLASIFICACION DE SUELOS Y MEZCLAS DE AGREGADOS DE SUELOS  
PARA PROPOSITOS DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS  
A.S.T.M. D-3282 / A.A.S.T.O M-145**

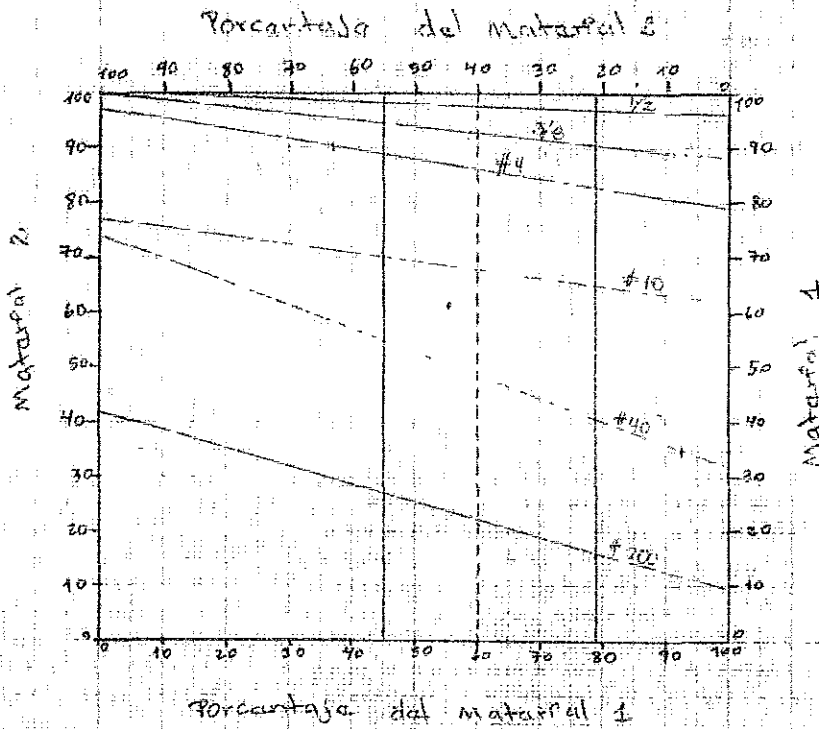
Clasificación General	Materiales Granulares (35 ó menos pasan la malla No.200)						Materiales Limo-Arcilla (Más del 35% pasan Malla No.200)				
Clasificación por Grupos y Sub - Grupos	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
	A-1-a	A-1-b		A 2-4	A 2-5	A-2-6	A-2-1				A-7-5 A-7-6
Análisis de Mallas, (%) que pasan por la:											
No. 10 .....	50 Máx.										
No. 40 .....	30 Máx.	50 Máx.	51 Mín.								
No.200 .....	15 Máx.	25 Máx.	10 Máx.	35 Máx.	35 Máx.	35 Máx.	35 Máx.	36 Mín.	36 Mín.	36 Mín.	36 Mín.
Características de la fracción que pasan la malla No.40											
Límite Líquido (L) Índice de Plasticidad (I)				40 Máx. 10 Máx.	41 Mín. 10 Máx.	40 Máx. 11 Mín.	41 Mín. 11 Mín.	40 Máx. 10 Máx.	41 Mín. 10 Máx.	40 Máx. 11 Mín.	41 Mín. 11 Mín.
Índice de Grupo	0		0	0		4 Máx.		8 Máx.	12 Máx.	16 Máx.	20 Máx.
Tipos usuales de materiales constituyentes significativos	Fragmentos de Piedra, grava y arena.		Arena Fina	Grava y Arena Limosa y arcillosas				Suelos Limosa		Suelos Arcillosos	
Clasificación General como Sub-casante	Excelente a Bueno						Regular a Pobre				
<p>PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACION: Con los datos requeridos y disponibles de prueba, procedase de Izquierda a Derecha en la carta y, por proceso de eliminación se encontrará el grupo correcto. El primer grupo de la Izquierda, en el cual coinciden los datos de las pruebas, será la Clasificación correcta. El I.P. del sub-grupo A-7-5 es igual o menor que el I.L. menos 30. El I.P. del sub-grupo A-7-6 es mayor que el I.L. menos 30</p>											
$IG = (F - 35)(0.2 + 0.005(WL - 40)) + 0.01(P - 15)(IP - 10)$											





DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

Porcentaje del Material 2



M  
A  
T  
E  
R  
I  
A  
L  
2

M  
A  
T  
E  
R  
I  
A  
L  
1

Porcentaje del Material 1



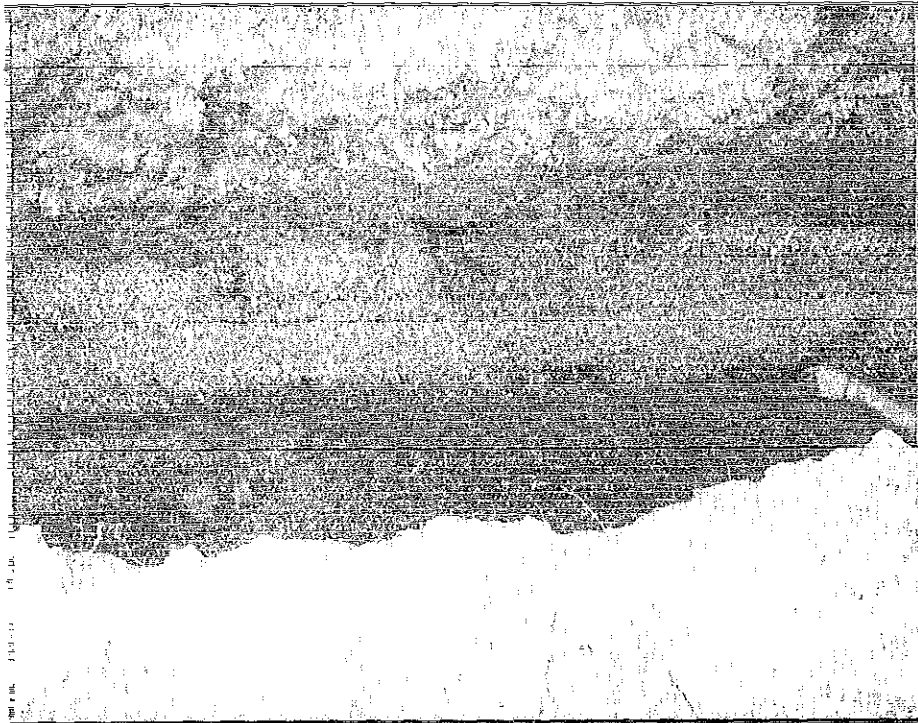


# DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER, CIUDAD SANDINO





DISEÑO DE 1.22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO





# ***ANEXO***

# ***FICHA AMBIENTAL***



**Formulario de Solicitud de Permiso Ambiental**

No Expediente \_\_\_\_\_

**I. DATOS GENERALES**

1 Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

2 Nombre del solicitante \_\_\_\_\_

3 Nombre representante legal \_\_\_\_\_

4 Dirección del solicitante \_\_\_\_\_

5 Teléfono Fax E mail \_\_\_\_\_

**II. UBICACION DEL PROYECTO**

1 Departamento o Región \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Comarca \_\_\_\_\_

2 Zona Urbana \_\_\_\_\_ Zona Rural \_\_\_\_\_

3 Dirección exacta del proyecto \_\_\_\_\_

4 Area del proyecto \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Se deberá anexar plano de la localización o mapa a escala 1 50,0000 de la ubicación del proyecto

**III. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

1 Nuevo \_\_ Rehabilitación \_\_\_\_\_ Ampliación \_\_\_\_\_ Reconversión \_\_\_\_\_

2 Etapa del proyecto \_\_\_\_\_ Perfil \_\_\_\_\_ Prefactibilidad \_\_\_\_\_

Ampliación \_\_\_\_\_ Reconversión \_\_\_\_\_ Rehabilitación \_\_\_\_\_

3 Descripción detallada del proyecto (definir etapas, identificar acciones y/o procesos principales, costos, área total que abarca el proyecto, área de las instalaciones, etc )  
Utilice hojas adicionales (si es necesario)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

4 Indicar la existencia en el terreno donde se ubicará el proyecto en un perímetro de 1000 mts de las siguientes áreas y estructuras

Áreas Protegidas \_\_\_\_\_ Ríos, Manantiales \_\_\_\_\_ Esteros \_\_\_\_\_

Arrecifes de Coral \_\_\_\_\_ Bienes Paleontológico \_\_\_\_\_

Bienes arqueológicos \_\_\_\_\_

Bienes Históricos y Artísticos \_\_\_\_\_

Especifique cual (es) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 Que tipos de actividades se realizan en predios colindantes con el área donde estará ubicado el proyecto (asentamientos humanos, centros culturales, turísticos, asistenciales, educacionales o religiosos u otros) que se encuentran comprendidos en un radio menor o igual a 1000mts

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6 El proyecto restringe el aprovechamiento o uso de otros recursos naturales por parte de la población local

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Explique \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 Se construirán caminos de acceso al sitio del proyecto

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Se trata de caminos temporales o de uso permanente? Ubíquelos en el mapa y describa

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8 Se prevé la explotación de bancos de préstamo durante la fase de construcción?



Si \_\_\_ No \_\_\_ ubique en el mapa y describa \_\_\_\_\_

9 Se ha obtenido anteriormente o se encuentra en trámite el Permiso Especial para la explotación de estos bancos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Explique

---

---

---

---

10 En la fase de construcción del proyecto se afectan áreas con cubierta vegetal

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

11 Indicar si habrá desplazamiento de la población

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## 12 SERVICIOS QUE DEMANDA EL PROYECTO

Recurso de agua en las fases de construcción y funcionamiento

Fuentes de Abastecimiento	Consumo (m <sup>3</sup> /día)	
	Construcción	Funcionamiento
Conectado a la Red		
Pozo		
Otros suministros (especificar)		

Profundidad de la tabla de agua \_\_\_\_\_

## 13. DEMANDA DE ENERGIA

Fuente de abastecimiento \_\_\_\_\_ Cantidad ( Kw/h) \_\_\_\_\_

Si posee otras fuentes de Abastecimiento indicar

Tipo de Combustible utilizado

Cantidad utilizada para generar fluido eléctrico (Por unidad de tiempo)

Forma de almacenamiento del combustible

DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO



14 Estimación del volumen de aguas residuales descargadas \_\_\_\_\_  
m3 /día

15 Punto de descarga final para el efluente de las aguas residuales domésticas e  
industriales (Marque con una X)

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Río           | Mar abierto              |
| Lago o Laguna | Quebrada o Arroyo        |
| Cauce         | Alcantarillado Municipal |
| Embalse       | Otros                    |

Especifique. \_\_\_\_\_

16 Describa el tipo de desechos sólidos generados y disposición prevista, incluyendo el  
método de transporte al sitio de disposición final

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17 Describa el tipo de emisiones a la atmósfera que se generarán y métodos  
preventivos

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

18 Indique la repercusión del proyecto en la comunidad, anotando cualquier opinión que  
se haya formado sobre el proyecto por la alcaldía, las asociaciones, la comunidad y el  
gobierno regional

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_ confirmo que toda la  
información suministrada, en este instrumento y los anexos que la acompañan, es  
verdadera y correcta y someto por este medio la Solicitud de Permiso ambiental para el  
proyecto/actividad arriba descrito

Fecha de Solicitud \_\_\_\_\_

Firma del Representante Legal \_\_\_\_\_

Fecha de Recibido en la Oficina de E I A \_\_\_\_\_

Firma y Sello del Administrador de la Oficina de EIA \_\_\_\_\_

**NOTA:** PRESENTAR ORIGINAL Y COPIA DEL FORMULARIO (Agregar detalle de  
Anexos, poder notariado que acredite al representante legal, descripción del proyecto,  
plano de ubicación y recibo original de caja oficial del pago de los tramites de permiso  
ambiental)



## GLOSARIO DE TERMINOS

**DOCUMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL(DIA):** Documento preparado por el equipo multidisciplinario, bajo la responsabilidad del proponente, mediante el cual se da a conocer a la autoridad competente y otros interesados los resultados y conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental, traduciendo las informaciones y datos técnicos en un lenguaje claro y de fácil comprensión

**DICTAMEN TECNICO:** Acto administrativo preparado bajo la responsabilidad técnica de la Dirección General del Ambiente (DGA), del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, en el que se presentan los resultados de la revisión de un estudio y documento de impacto ambiental, para fundamentar la decisión del MARENA sobre el otorgamiento de un Permiso Ambiental a un proyecto

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(EIA):** Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales positivos y negativos de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por los reglamentos y las guías técnicas facilitadas por MARENA

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** es un instrumento que valora las repercusiones ambientales de un proyecto con anterioridad al comienzo de la ejecución de éste

**GESTION AMBIENTAL:** Administración del uso de los recursos ambientales por medio de acciones y medidas económicas, inversiones, procedimientos institucionales y legales para mantener o recuperar la calidad del ambiente, asegurar la productividad de los recursos y el desarrollo social, logrando así los objetivos de la política ambiental

**IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier alteración significativa positiva (beneficiosa) o negativa (dañina) de uno o más de los componentes bióticos, abióticos, socioeconómico, culturales y estéticos del ambiente

**MEDIDA DE MITIGACION:** Acción destinada a prevenir y evitar los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto o reducir la magnitud de los que no pueden ser evitados

**MONITOREO:** Medición periódica de uno o más parámetros indicadores de impacto ambiental causados por la ejecución de un proyecto

**PERMISO AMBIENTAL:** Documento otorgado por MARENA a solicitud del proponente de un proyecto, el cual certifica que desde el punto de vista de la protección del ambiente, la actividad se puede realizar bajo condicionamiento de cumplir las medidas establecidas





DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL DE BELLO AMANECER,  
CIUDAD SANDINO

---

**PROPONENTE:** Persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que propone la realización de un proyecto y para ello solicita un permiso ambiental

**PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL** conjunto de planes y sus respectivas acciones para que un proyecto sea realizado según los principios de protección del ambiente, establecidos en el permiso **ambiental**

**RESOLUCION** Es el acto administrativo mediante el cual se otorga o deniega el permiso **ambiental**



# REGLAMENTO DE PERMISO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Decreto No. 45-94

El Presidente de la República de Nicaragua

## CONSIDERANDO

I

Que es responsabilidad del Estado procurar que los nicaragüenses habiten en un ambiente saludable

II

Que el desarrollo puede generar consecuencias que afectan al medio ambiente, lo que hace necesaria la aplicación de sistemas de evaluación, regulación y control ambiental, de acuerdo a la variada legislación existente en materia de protección del medio ambiente y de aprovechamiento racional de los recursos naturales

III

Que la evaluación de impacto ambiental, para no constituir un obstáculo al desarrollo sostenible debe efectuarse bajo criterios técnicos homogéneos y utilizando mecanismos y procedimientos adecuados, a cuyos efectos se requiere de una eficaz normativa reglamentaria

POR TANTO

En uso de las facultades que le confiere la Constitución Política

---

HA DICTADO

El siguiente decreto de

## **REGLAMENTO DE PERMISO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

---

Arto 1 - El presente reglamento establece los procedimientos que el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) utilizará para el otorgamiento del Permiso Ambiental, como documento administrativo de carácter obligatorio para los proyectos que requieran estudio de impacto ambiental

Arto 2 - El Arto 5 enumera taxativamente los proyectos en que se realizará el estudio de impacto ambiental

Arto 3.- Para efecto de este decreto se entenderá por

a) AMBIENTE El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobre vivencia

b) **PERMISO AMBIENTAL** Documento otorgado por MARENA a solicitud del proponente de un proyecto, el que certifica que, desde el punto de vista de la protección del ambiente, la actividad se puede realizar bajo condicionamiento de cumplir las medidas establecidas

c) **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales positivos y negativos de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por los reglamentos y las guías técnicas facilitados por MARENA.

d) **DOCUMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL** Documento preparado por el equipo multidisciplinario, bajo la responsabilidad del proponente, mediante el cual se da a conocer a la autoridad competente y otros interesados los resultados y conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental, traduciendo las informaciones y datos técnicos en un lenguaje claro y de fácil comprensión

e) **ÁREAS ECOLÓGICAMENTE FRÁGILES** Áreas vulnerables o susceptibles a ser deterioradas ante la incidencia de determinados impactos ambientales, de baja estabilidad y resistencia o débil capacidad de regeneración: manantiales, acuíferos, ríos, lagos, lagunas cratéricas o no, esteros, deltas, playas, costas rocosas, cayos, arrecifes de coral, praderas marinas, humedales, dunas, terrenos con pendientes mayores de 35%, bosques y sus respectivas zonas de transición y las áreas declaradas bajo protección

f) **PROPONENTE:** Persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que propone la realización de un proyecto y para ello solicita un permiso ambiental

g) **IMPACTO AMBIENTAL** Cualquier alteración significativa (positiva) o negativa (dañina) de uno o más de los componentes bióticos, abióticos, culturales y estéticos del ambiente

h) **ÁREA DE INFLUENCIA** El espacio y la superficie en la cual inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto o actividad.

i) **MEDIDA DE MITIGACIÓN** (Acción) destinada a prevenir y evitar los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, o reducir la magnitud de los que no puedan ser evitados

j) **MONITOREO:** Medición periódica de uno o más parámetros indicadores de impacto ambiental causados por la ejecución de un proyecto

k) **PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL** Conjunto de planes y sus respectivas acciones para que un proyecto sea realizado según los principios de protección del ambiente, establecidos en el permiso ambiental

l) RESOLUCIÓN Es el acto administrativo mediante el cual se otorga o deniega el permiso ambiental

m) DICTAMEN. Acto administrativo preparado bajo la responsabilidad técnica de la Dirección General de Regulación Ambiental (DGRA), del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, en el que se presentan los resultados de la revisión de un estudio y documento de impacto ambiental, para fundamentar la decisión del MARENA sobre el otorgamiento de un permiso ambiental a un proyecto.

Arto 4 - La obtención del permiso ambiental es indispensable para la ejecución de proyectos nuevos, de ampliación, de rehabilitación o reconversión a los que se refiere el Arto 5 El otorgamiento de este permiso es sin perjuicio de las demás obligaciones que exige la legislación nacional

Arto 5.- La presentación del estudio y documento de impacto ambiental será requisito para la concesión del permiso ambiental para los proyectos que se derivan de las siguientes actividades

a) exploración y explotación de oro, zinc, cobre, hierro, plata, hidrocarburos y recursos geotérmicos,

b) exploración y explotación de otros minerales cuando los yacimientos estén ubicados en áreas ecológicamente frágiles o protegidas por legislación,

c) granjas camarонерas semi - intensivas o intensivas y acuicultura de nivel semi - intensivo o intensivo de otras especies.

d) Cambios en el uso de tierras forestales, planes de manejo forestal en áreas mayores de 5,000 has, aprovechamiento forestal en pendientes iguales o mayores de 35% o que prevean apertura de caminos forestales de todo tiempo,

e) Plantas de generación de energía de cualquier fuente arriba de 5 MW de potencia, y líneas de transmisión de energía con un voltaje mayor de 69 KW,

f) Puertos, aeropuertos, aeródromos de fumigación, terminales de minería e hidrocarburos y sus derivados;

g) Ferrovías y carreteras troncales nuevas

h) Oleoductos, gasoductos y mineroductos

i) sistemas de obras y macrodrenaje, estaciones de depuración, sistemas de alcantarillado, y emisarios de aguas servidas, presas, micropresas y reservorios,

j) Obras de dragado y variación del curso de cuerpos de agua superficiales,

k) Incineradores de uso industrial y de sustancias químicas, otras formas de manejo de sustancias tóxicas, rellenos sanitarios controlados y de seguridad,

l) Rellenos para recuperación de terreno, complejos turísticos y otros proyectos de urbanización y deportes cuando estén ubicados en áreas ecológicamente frágiles o protegidas por legislación,

m) Complejos y plantas industriales pesqueras, mataderos industriales; industrias de alimentos y bebidas, ingenios azucareros y destilerías de alcohol, industrias de tejido y acabado de telas, curtiembre industrial de cuero, producción de pulpa, papel y cartón, producción de resinas y productos; manufactura y formuladoras de agroquímicos, fabricación de pinturas, barnices, lacas y solventes, refinerías de petróleo, industria siderúrgica, industria metalúrgica no ferrosa, industrias de cromado; industria química, petroquímica y cloro química; industria de cemento; producción industrial de baterías o acumuladores

Arto. 6.- Podrá el MARENA solicitar a la presidencia de la República la ampliación de la lista taxativa de los proyectos que requieran el Estudio de Impacto Ambiental

---

Arto 7- El MARENA previa consulta con las demás entidades estatales, sean éstas nacionales, regionales o municipales, dictará las normas técnicas y administrativas necesarias para la implementación de este decreto.

Arto 8.- Es obligación del proponente presentar la documentación o información que se le solicite, de acuerdo al presente decreto y a las disposiciones complementarias que dicte el MARENA.

Arto 9.- Presentada la solicitud de Permiso Ambiental, el MARENA podrá realizar las inspecciones y visitas necesarias en las propiedades, instalaciones o locales relacionados con el Proyecto.

---

Arto 10.- El MARENA en coordinación con el organismo sectorial correspondiente, a partir de los Términos de Referencias generales para Estudios de Impacto Ambiental definirá con el proponente los Términos de Referencia específicos para cada proyecto

Arto 11 - El estudio del impacto ambiental será presentado por el proponente, quien será responsable del mismo y estará obligado a presentar cualquier respuesta o aclaración que MARENA requiera

Arto. 12.- los costos de los estudios, medidas de mitigación, monitoreo, programas de gestión ambiental y demás procedimientos relacionados al proceso de permiso serán asumidos por el proponente

Arto 13 - MARENA consultará el estudio y el respectivo documento de impacto ambiental con los organismos sectoriales competentes de acuerdo al procedimiento establecido.

Arto 14 - El Documento de Impacto Ambiental podrá ser consultado, de acuerdo a los procedimientos establecidos, con las delegaciones territoriales de MARENA y Alcaldías de los municipios en donde esté ubicado el proyecto

Arto 15.- MARENA publicará por una sola vez en dos periódicos de circulación nacional la disponibilidad del documento de impacto ambiental para consulta pública, los horarios, locales de consulta y los plazos establecidos para recibir opiniones, de acuerdo al procedimiento establecido

~~Arto. 16 - El MARENA dispondrá de un plazo máximo de 10 días hábiles para la revisión preliminar de los documentos recibidos y en caso necesario solicitará el completamiento de los mismos de acuerdo a los términos de referencia establecidos~~

Una vez recibidos de conformidad se da inicio al plazo

~~Arto. 17.- El MARENA dispondrá de un plazo mínimo de 30 días hábiles y no mayor de un tercio del tiempo utilizado para la elaboración del estudio de impacto ambiental sin que éste exceda de 120 días hábiles para proceder a su revisión técnica y emitir la resolución correspondiente. Dicho plazo podrá ser interrumpido mediante notificación hasta que se complete la información requerida~~

Arto. 18.- La resolución emitida por la Dirección General del Ambiente, cuando ésta sea positiva, establecerá las medidas de mitigación de los impactos negativos generados por el proyecto, las exigencias de monitoreo y el programa de gestión ambiental a que se obliga el proponente

~~Arto 19 - Contra la resolución de la Dirección General del Ambiente cabe el Recurso de Reposición ante el mismo organismo, el cual deberá ser interpuesto en un plazo de 5 días hábiles después de notificado, contra la resolución anterior sólo cabe el recurso de revisión ante el ministro, el cual se interpondrá en el plazo de 10 días hábiles después de notificado. Con éste último recurso se agota la vía administrativa~~

Arto 20 - El incumplimiento de las medidas establecidas en la resolución de MARENA será sancionado según lo establecido en los procedimientos y de acuerdo a las disposiciones legales vigentes

Arto 21.- El permiso puede ser cancelado por incumplimiento de las acciones establecidas para la conservación y protección del medio ambiente. La cancelación del Permiso Ambiental implica la suspensión o cierre definitivo de las operaciones del proyecto

Arto. 22.- La aplicación de las disposiciones sobre el otorgamiento del Permiso Ambiental a que se refiere el presente decreto estará sujeta a la emisión por parte del MARENA de los procedimientos administrativos complementarios y términos de referencia generales

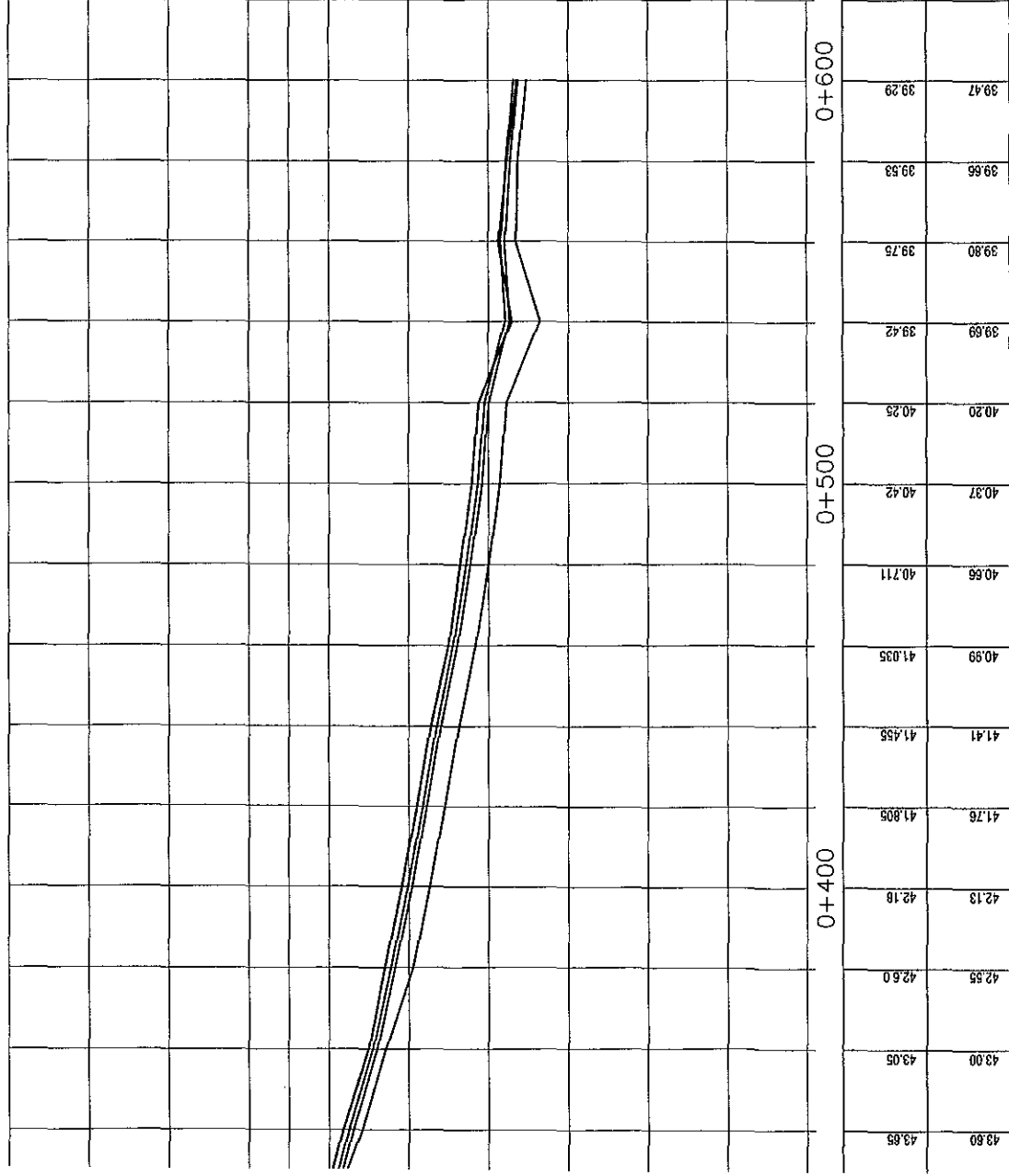
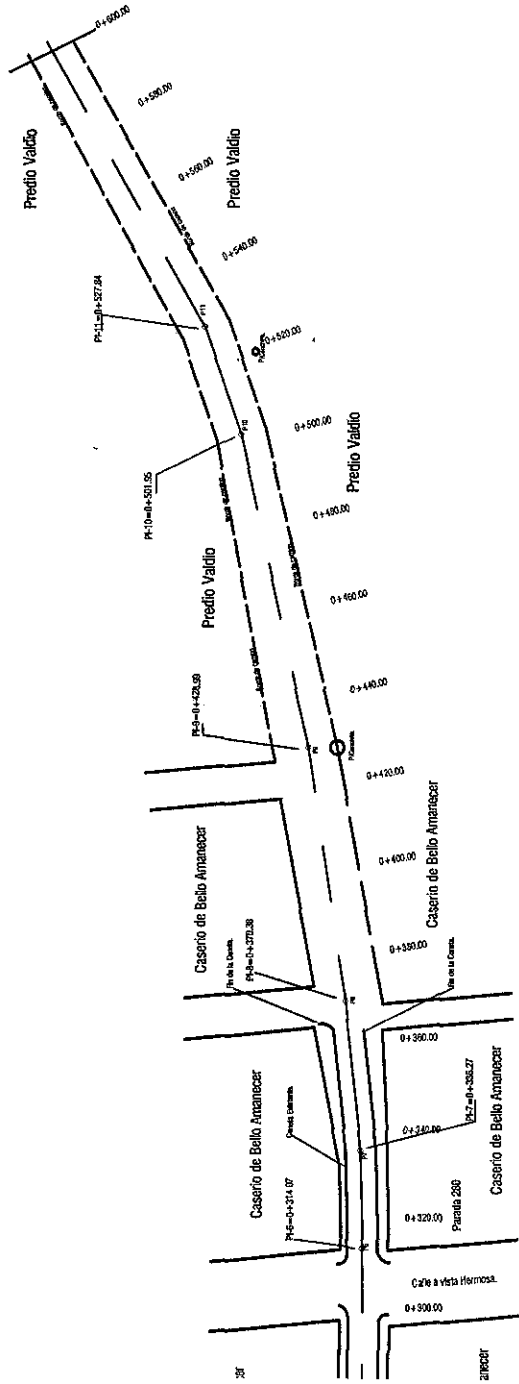
Arto 23 - El presente decreto reglamenta en lo que corresponde el decreto no 316, publicado en la Gaceta no 83 del 17 de abril de 1958 y sus reformas, al decreto no 1067, publicado en las Gacetas no 69 al 72 y 74 del 24, 27 y 30 de marzo de 1965, al decreto no 372, publicado en La Gaceta no 278 del 3 de diciembre de 1958, al decreto no 557, publicado en La Gaceta no 32 del 17 febrero de 1961, al decreto no 1381, publicado en La Gaceta no 239 del 21 de Octubre de 1967, al decreto no 235, publicado en La Gaceta no 159 del 10 de marzo de 1976, al decreto no 112 del 9 de octubre de 1979 publicado en La Gaceta no 40 del 25 del mismo mes y sus posteriores reformas, a la ley no 127, publicada en La Gaceta no 113 del 20 de junio de 1991, al decreto no 30-92 publicado en La Gaceta no 111 del 11 de junio de 1992 y al decreto no 1-94 publicado en La Gaceta no 6 del 10 de enero de 1994

Arto 24.- El presente decreto estará en vigencia a partir de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial

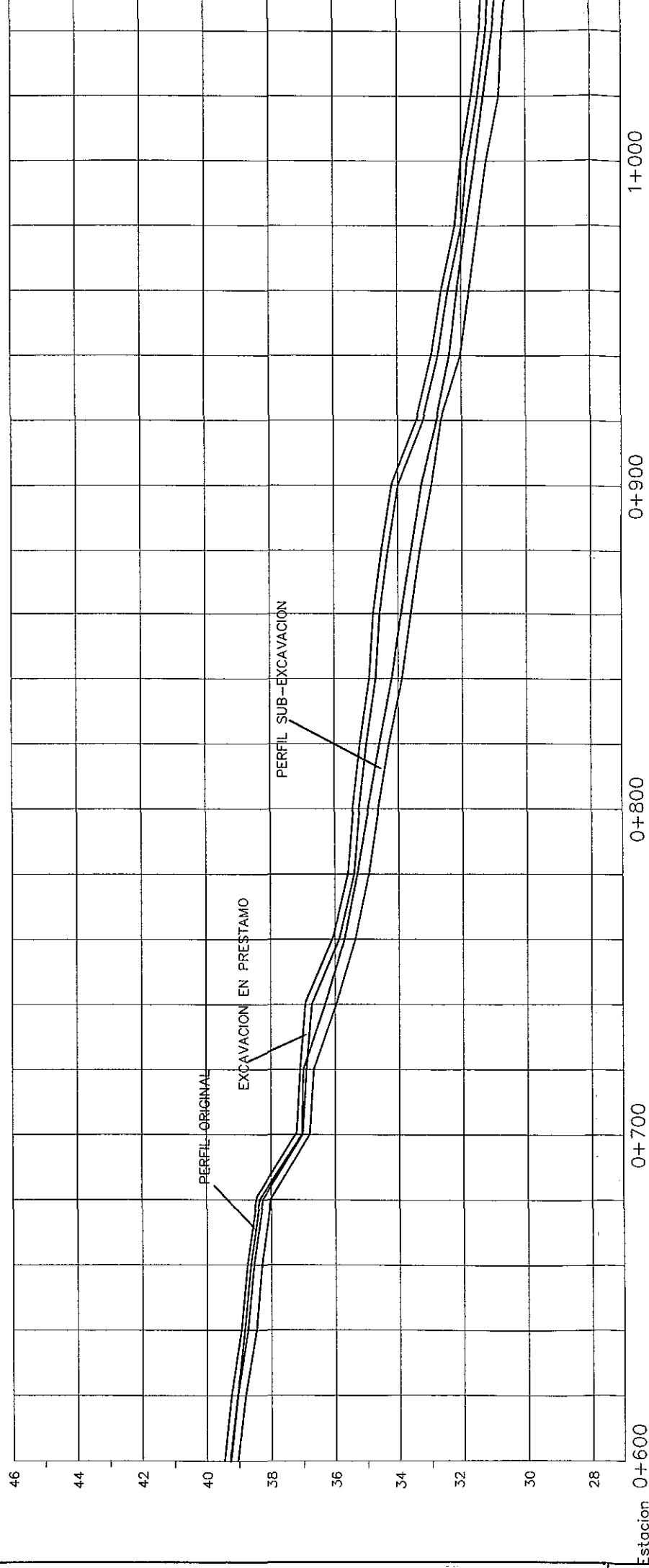
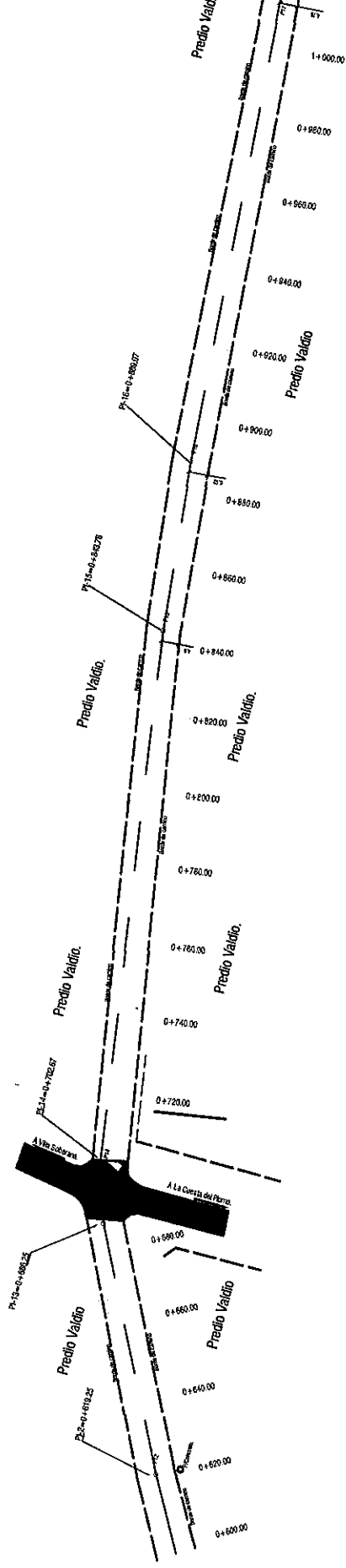
Dado en la ciudad de Managua, Casa de la Presidencia a los veintiocho días del mes de octubre de mil novecientos noventa y cuatro. Violeta Barrios de Chamorro, Presidenta de la República de Nicaragua







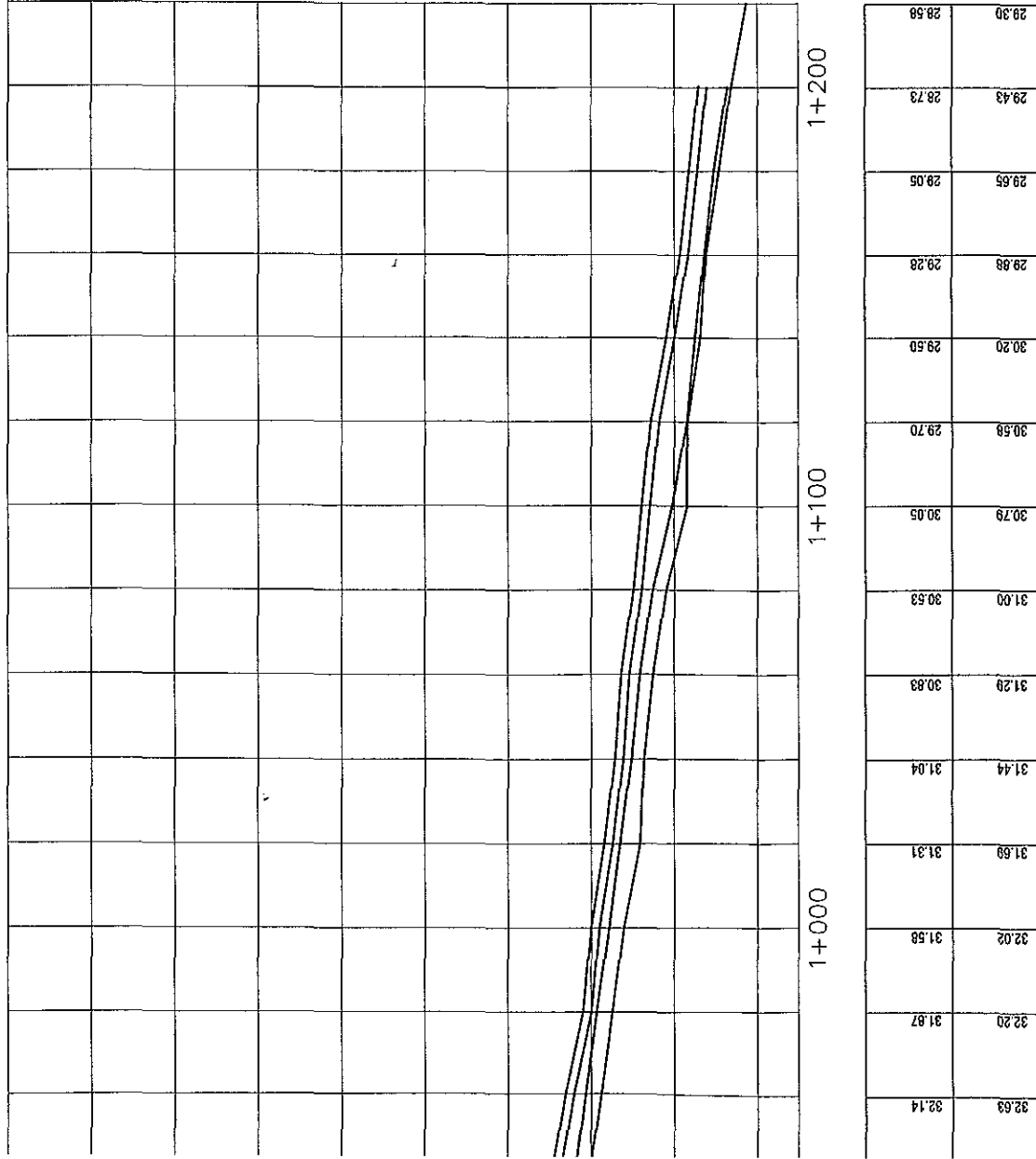
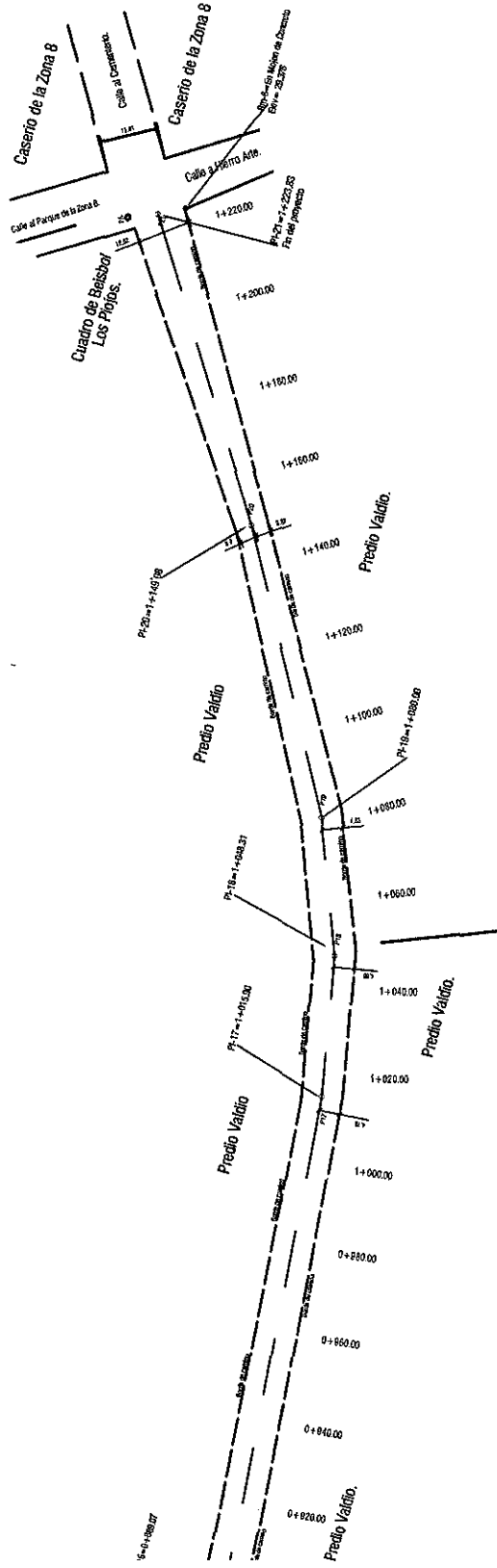
# PERFIL DEL CAMINO



Estacion	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000
Rasante Original	39.29	37.35	36.07	34.20	31.44
Rasante Final	39.47	38.35	35.70	33.27	31.69
Cuneta (I)	39.25	37.85	35.70	33.59	31.68
Cuneta (D)	39.05	37.65	35.30	33.91	31.87
	39.84	38.99	36.30	34.52	32.02
	39.83	38.99	36.30	34.78	32.20
	39.75	38.64	36.30	34.91	32.69
	38.46	38.35	36.30	34.20	32.14
	38.64	38.99	36.30	34.52	32.98
	39.84	38.83	36.30	34.78	32.79
	39.25	37.85	35.70	33.91	32.45
	39.84	38.99	36.30	34.20	32.20
	39.47	38.35	35.70	33.27	31.87
	39.29	37.35	36.07	34.20	31.68

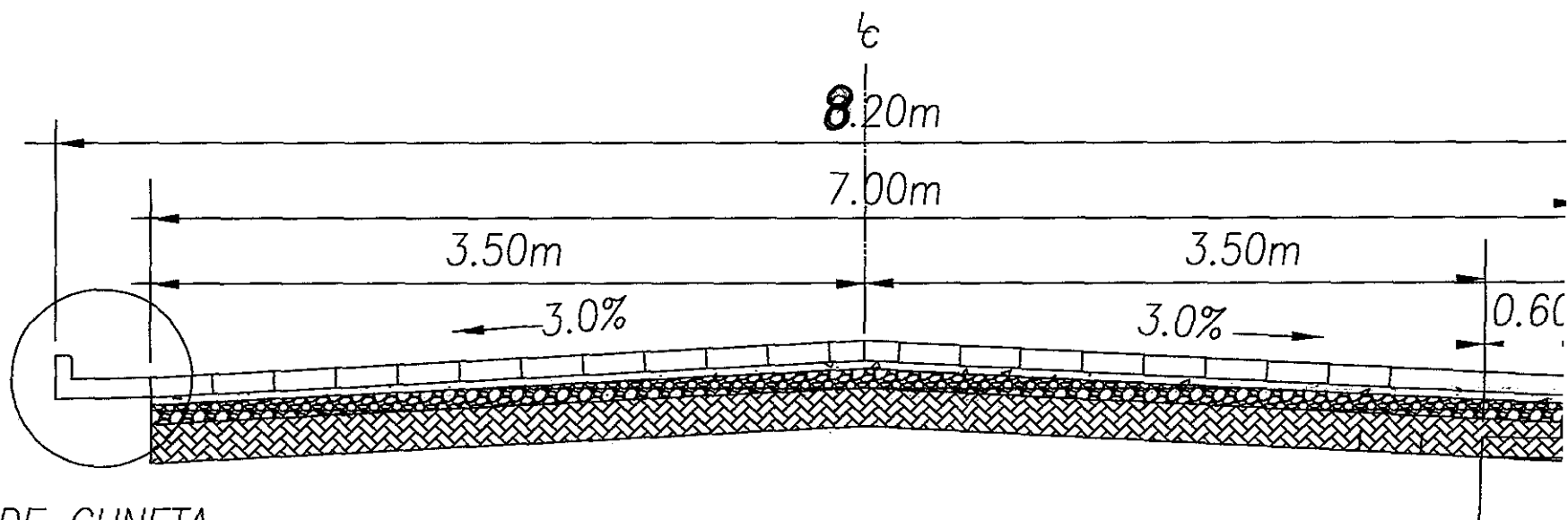
**PROYECTO:**  
 DISEÑO DE 1 22 KM DE ADOQUINADO BARRIO BELLO AMANECER

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIAL UCC**  
**SEDE MANAGUA**



## CANTIDADES DE OBRAS

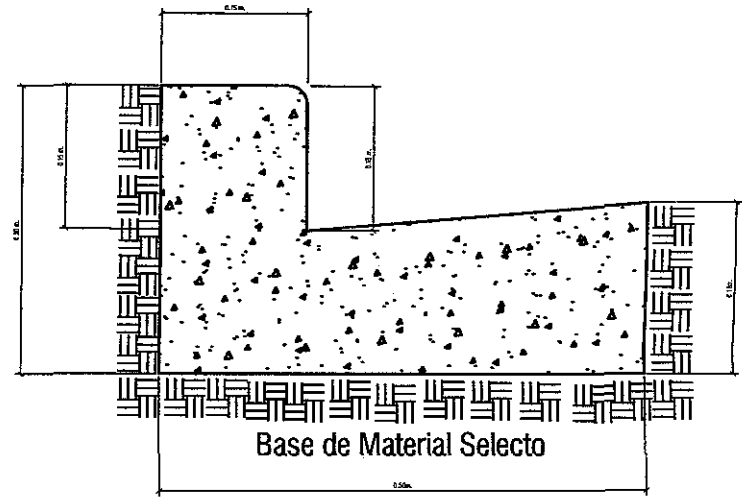
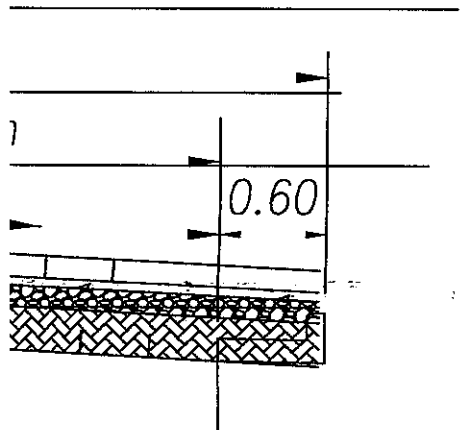
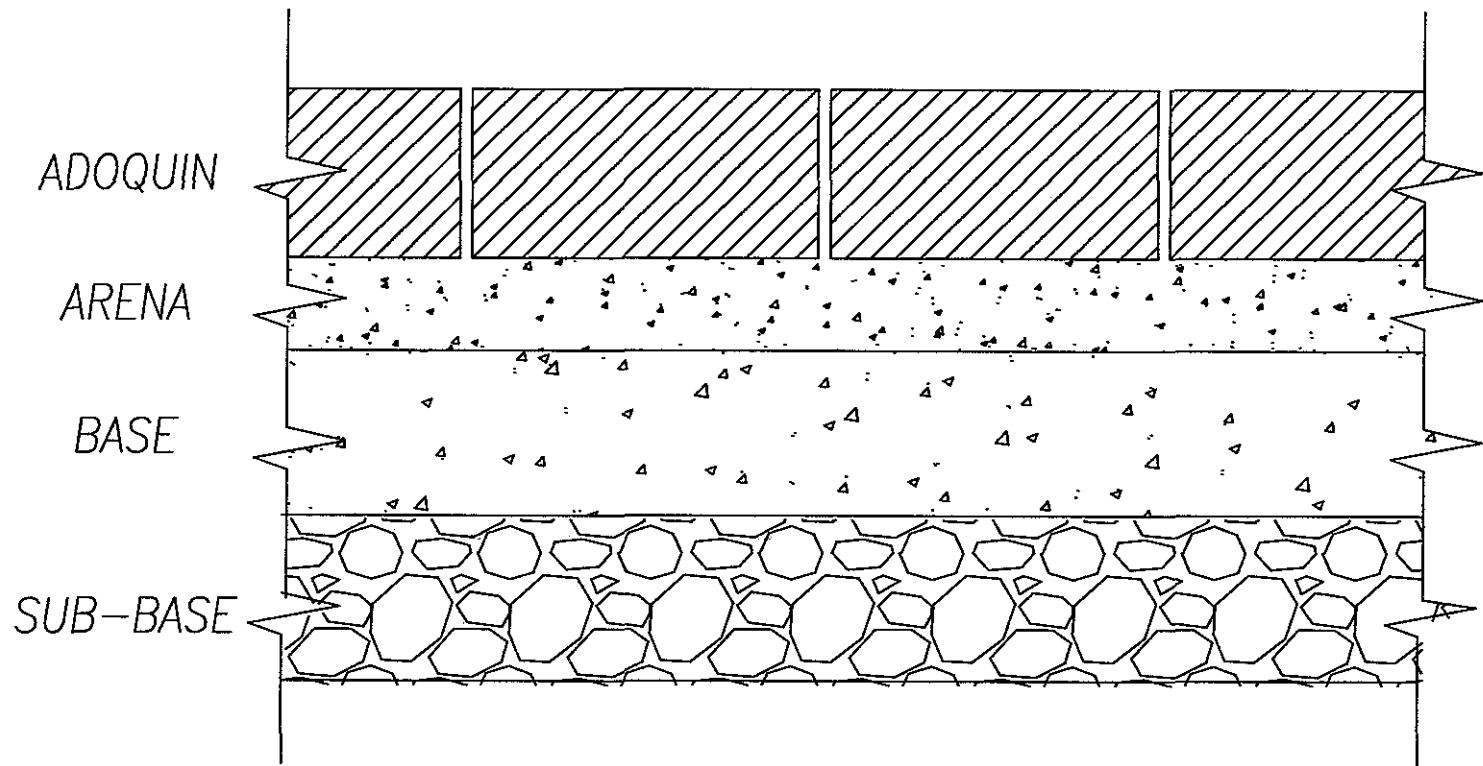
CODIGO	ETAPAS	Cantidad	U/M
110 (06)	Trabajos por Administración	1,00	Glb
202(01)	Limpieza Derecho de vía	1,32	Ha
203(05)	Sub excavación de suelos inadecuados	3.585,70	m3
203(06)	Excavación en Préstamo Caso I (Sub base )	3.427,36	m3
203 (19)	Destape de banco de prestamo	780,00	m3
305(0)	Préstamo seleccionado caso 1 (sub-base)	854	m3
502 (01)	Pavimento de adoquines de concreto	8.540,00	m3



## SECCION TIPICA DE ADOQUINADO

SIN ESCALA

U/M
Glb
Ha
m3
m3
m3
m3
m3



Detalle Tipico de Cuneta.

Concreto de 3 000 psi Escala . Indicada.

**ADO**

CALA