

PROYECTO "CUATRO CUADRANTES

AREA METROPOLITANA, SAN JOSE

INFORME DE LABORATORIO



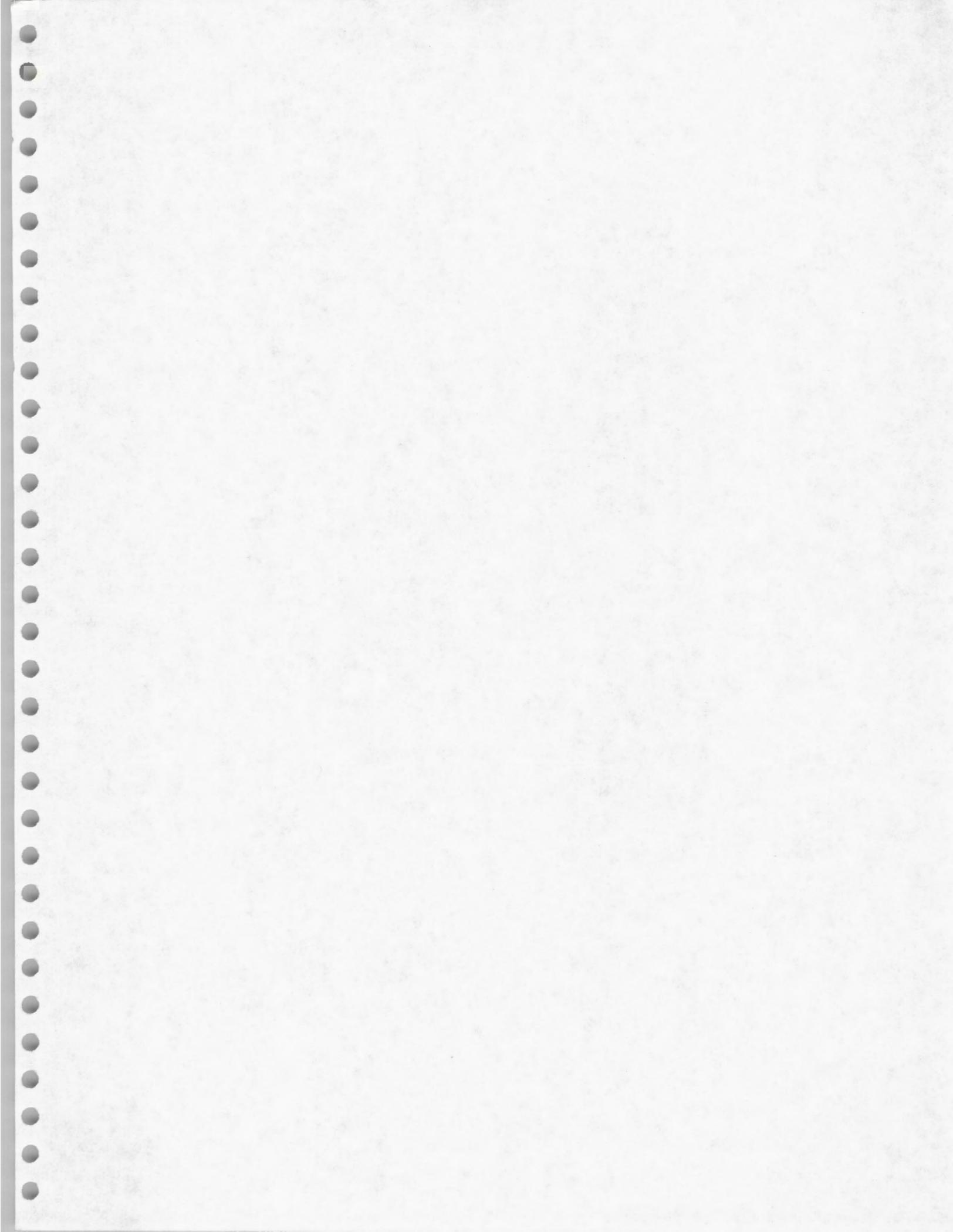
CONTROL DE AVANCE

- **CONTROL DE AVANCE FISICO.**
- **VERIFICACION DE LA COMPACTACION EN SITIO.**
- **VERIFICACION DE LA CALIDAD DE LA MEZCLA.**



30 DE OCTUBRE, 1999





**Proyecto Cuatro Cuadrantes
Informe de Control de Avance**

Avance al 30 de octubre, 1999

Contenido

Capítulo I: Control de avance físico

1.1 Gráficos de seguimiento histórico

1.2 Avance en el período: **Primer Cuadrante**

- Rotonda Monumento La Bandera(Ent. R. 39) – Ruta 202 – El Cristo de Sabanilla (Ent. R. 203).

1.2 Avance en el período: **Segundo Cuadrante**

- Entronque Ruta 2 – Entronque Ruta 204 – ITAN – Casa Presidencial.

1.3 Avance en el período: **Tercer Cuadrante**

- Ruta 213 Intersección Ruta 39 (Rot. Paso Ancho) – Paso Ancho – San Jerónimo – Hasta Intersección Ruta 209 (Cementerio de Desamparados).

1.4 Avance en el período: **Cuarto Cuadrante**

- Colima (Metalco) – León XIII – Uruca (Entronque Ruta 166).

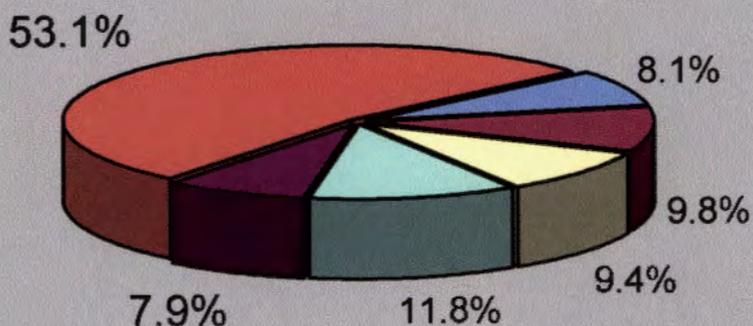
Capítulo II: Verificación de la compactación en sitio

Capítulo III: Verificación de la calidad de la mezcla

CAPITULO I
CONTROL DE AVANCE FISICO

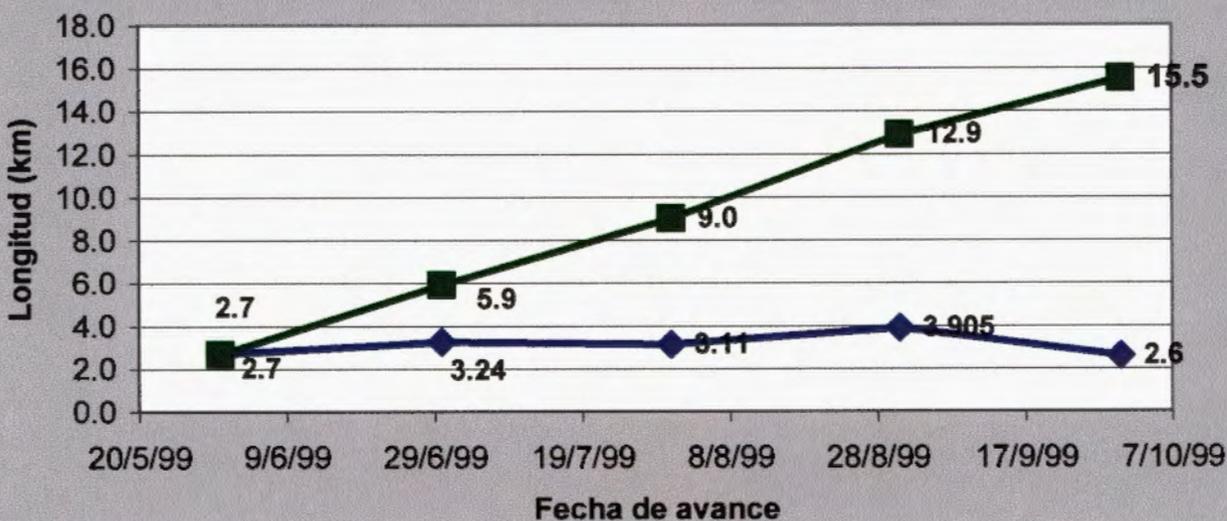
**GRAFICOS DE
SEGUIMIENTO HISTORICO**

Porcentaje de avance Primer Cuadrante



- Primer Informe
- Segundo Informe
- Tercer informe
- Cuarto informe
- Quinto Cuadrante
- Longitud por evaluar

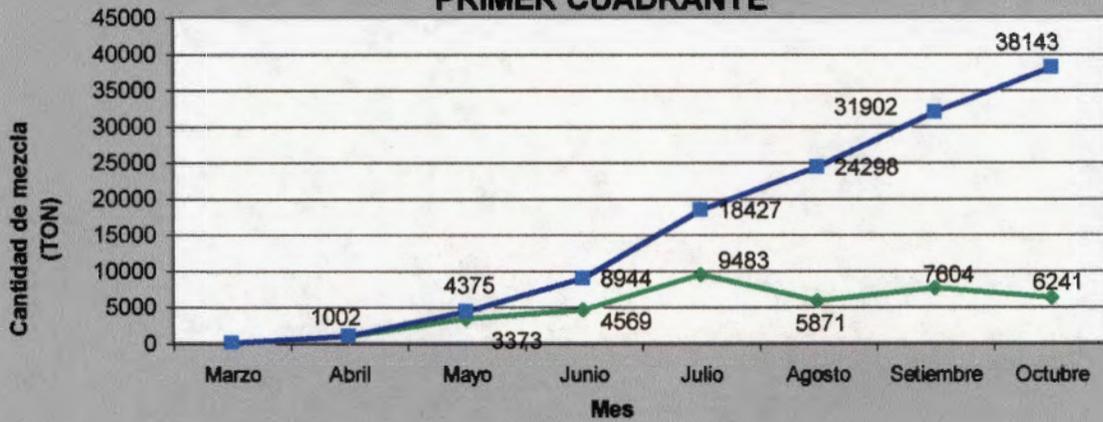
Longitud de recarpeteo vrs fecha de entrega del avance visual PRIMER CUADRANTE



- ◆ Avance puntual
- Avance acumulado

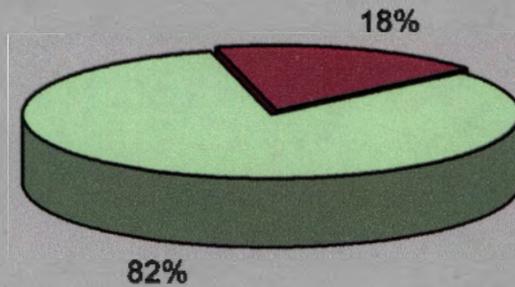
Longitud total del proyecto=33.11 km

**Cantidad de mezcla colocada,
Período Marzo-Octubre, 1999
PRIMER CUADRANTE**



◆ Cantidad de mezcla colocada por mes
■ Cantidad de mezcla acumulada colocada al 28/10/99

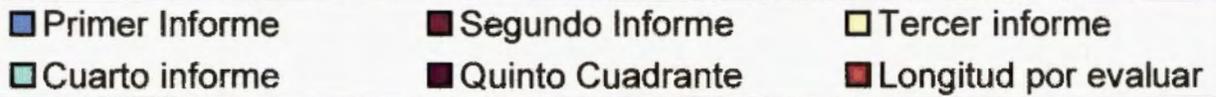
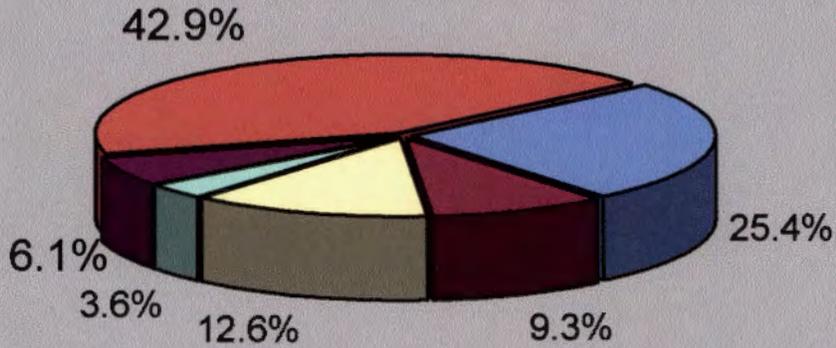
**Porcentaje de avance de mezcla asfáltica colocada ,
Período: Marzo-Octubre, 1999
PRIMER CUADRANTE**



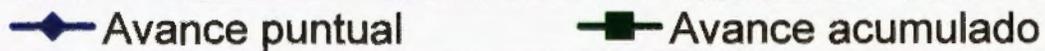
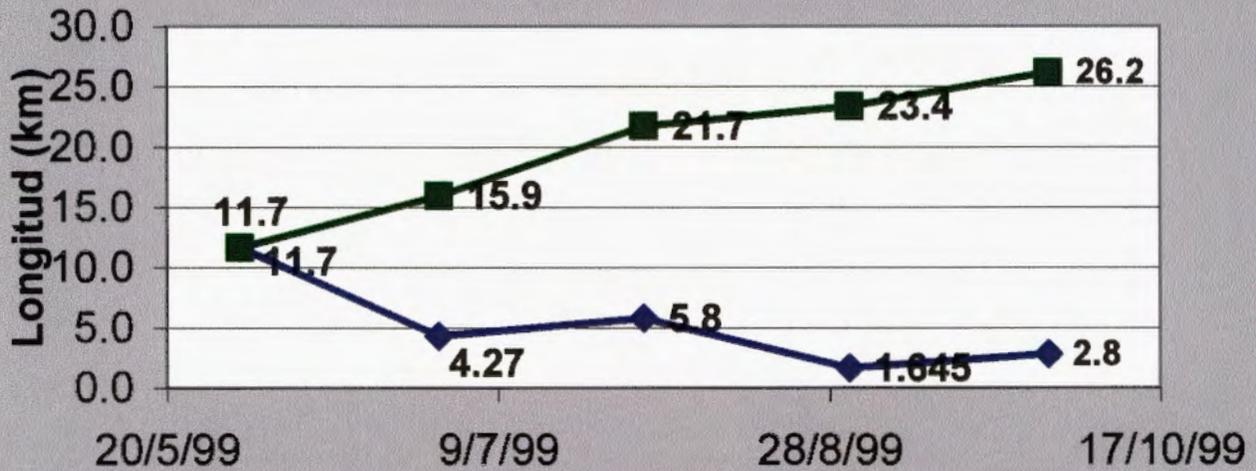
■ Porcentaje de mezcla colocada al 28/10/99
■ Porcentaje de mezcla por colocar del total del proyecto

TOTAL DE MEZCLA ASIGNADA AL PROYECTO: 46370 Ton.
TOTAL DE MEZCLA COLOCADA AL 28-10-1999: 38143 Ton.

Porcentaje de avance Segundo Cuadrante

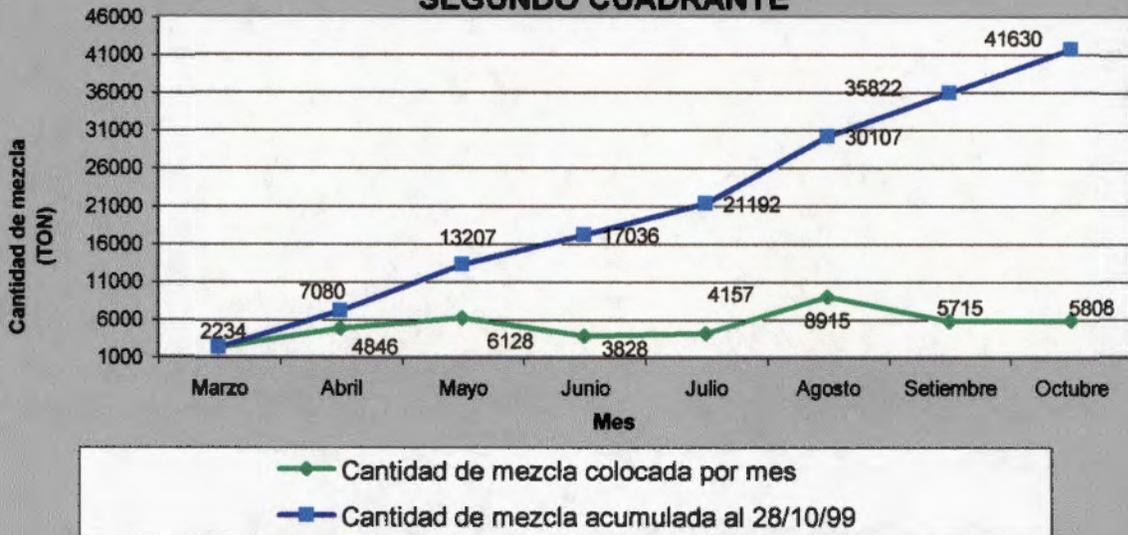


Longitud de recarpeteo vrs fecha de entrega del avance visual SEGUNDO CUADRANTE

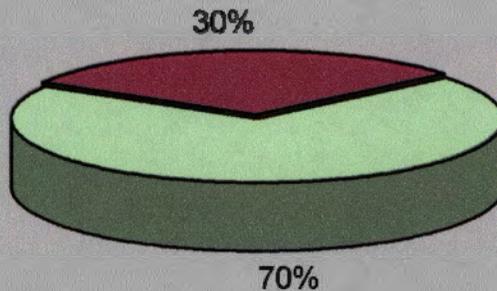


Longitud total del proyecto=45.88 km

**Cantidad de mezcla colocada,
Período Marzo-Octubre, 1999
SEGUNDO CUADRANTE**



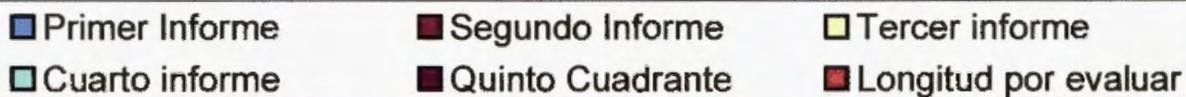
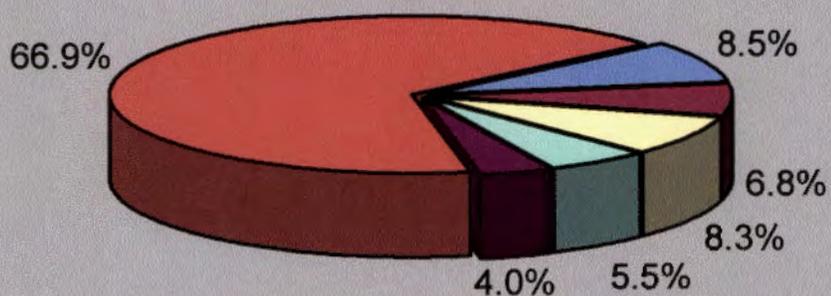
**Porcentaje de avance en mezcla asfáltica colocada,
Período: Marzo-Octubre, 1999
SEGUNDO CUADRANTE**



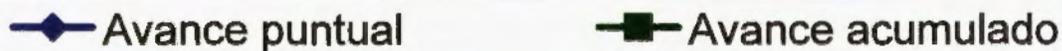
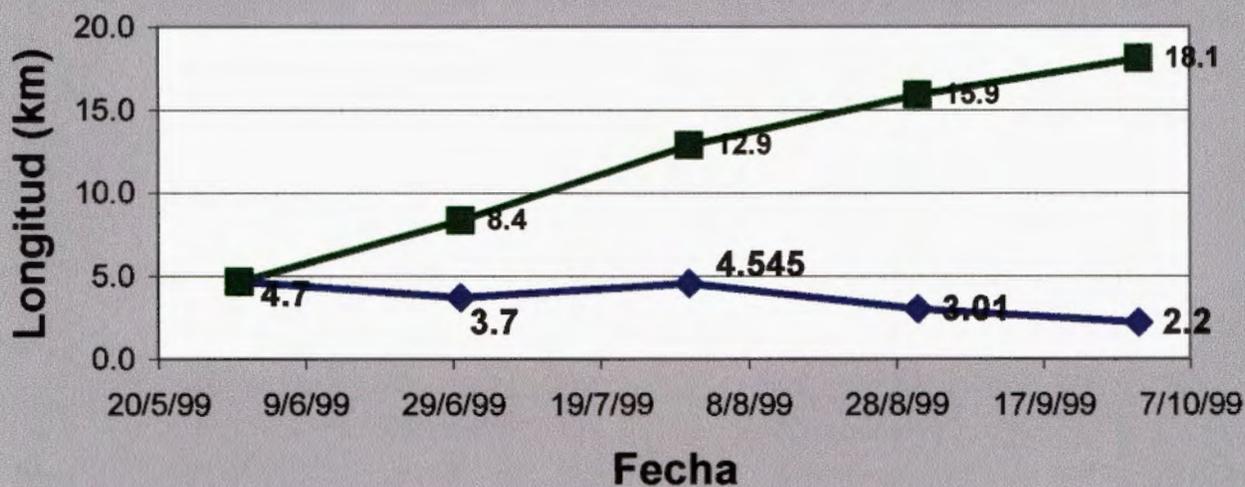
■ Porcentaje de mezcla colocada al 28/10/99
■ Porcentaje de mezcla por colocar del total del proyecto

TOTAL DE MEZCLA ASIGNADA AL PROYECTO: 59892 Ton.
TOTAL DE MEZCLA COLOCADA AL 28-10-1999: 41630 Ton.

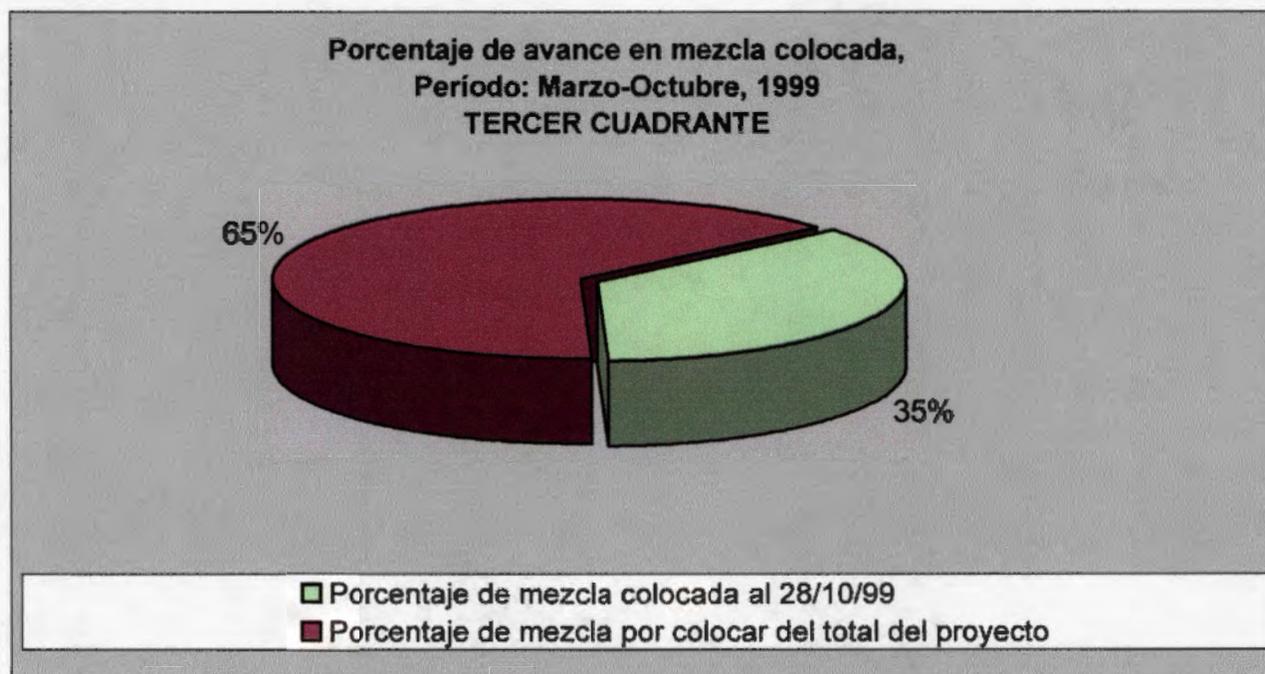
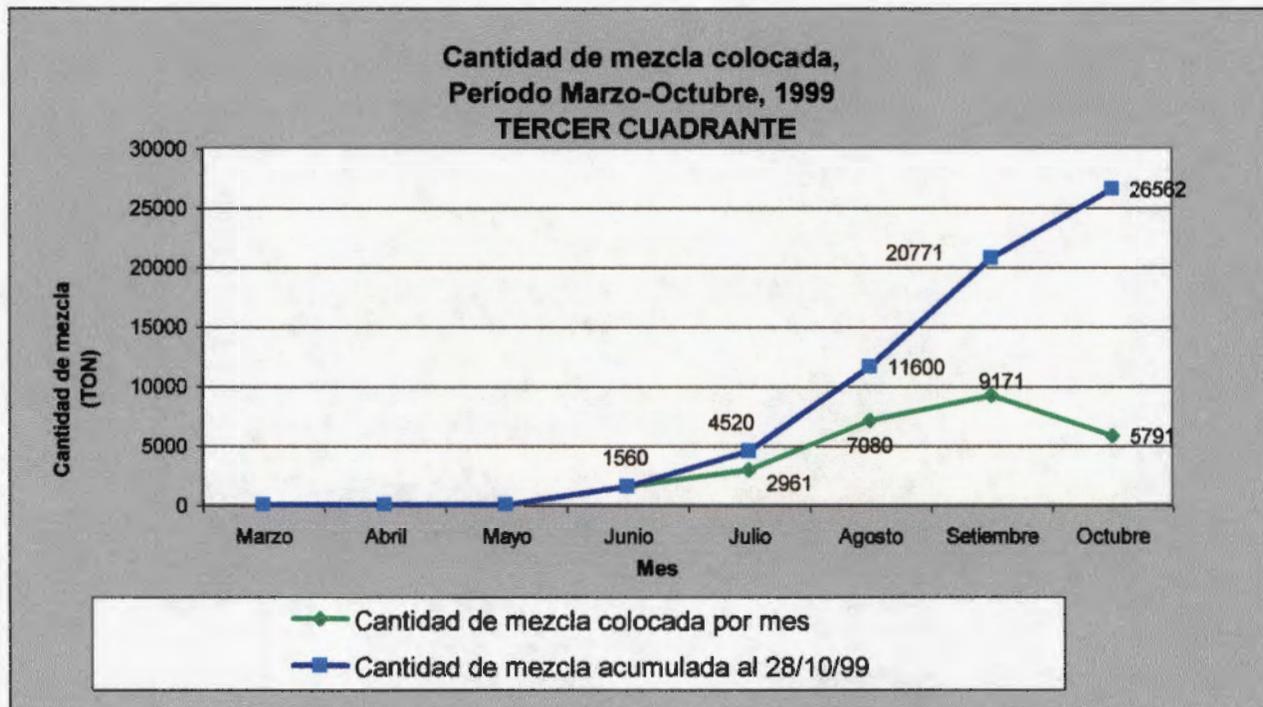
Porcentaje de avance Tercer Cuadrante



Longitud de recarpeteo vrs fecha de entrega del avance visual TERCER CUADRANTE

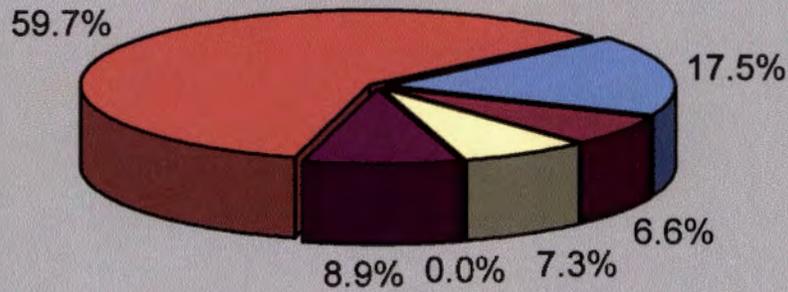


Longitud total del proyecto=54.7 km



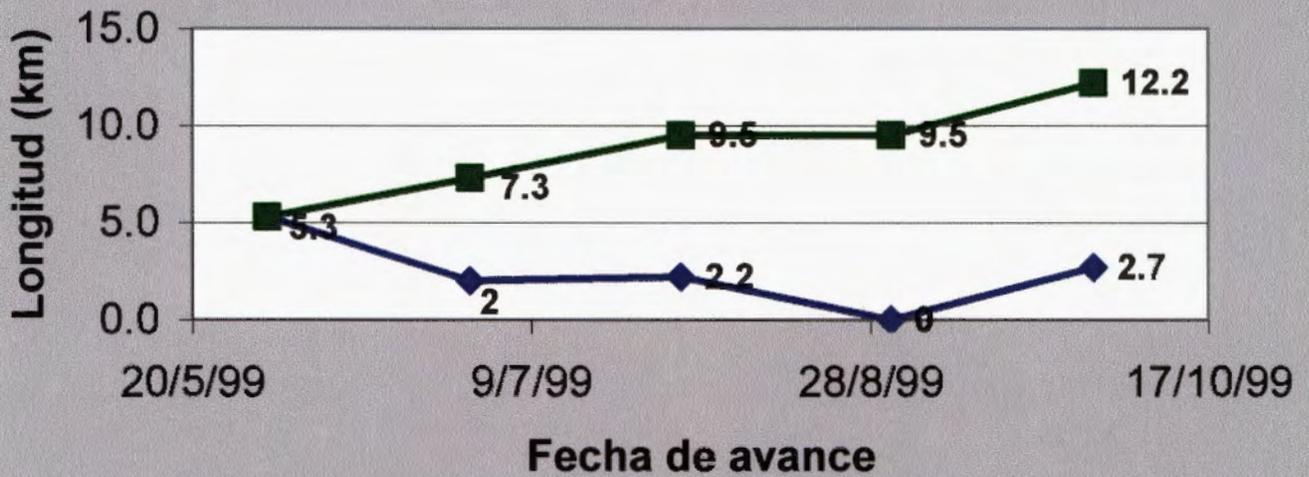
TOTAL DE MEZCLA ASIGNADA AL PROYECTO: 58593 Ton.
TOTAL DE MEZCLA COLOCADA AL 28-10-1999: 26562 Ton.

Porcentaje de avance Cuarto Cuadrante



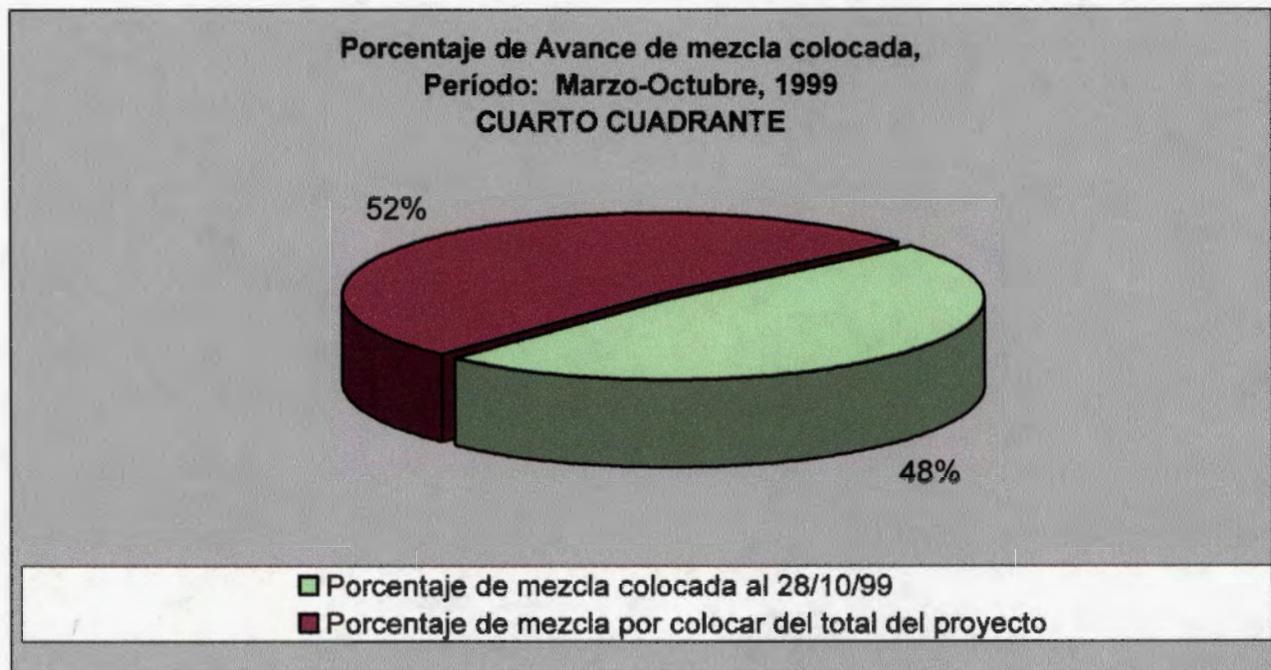
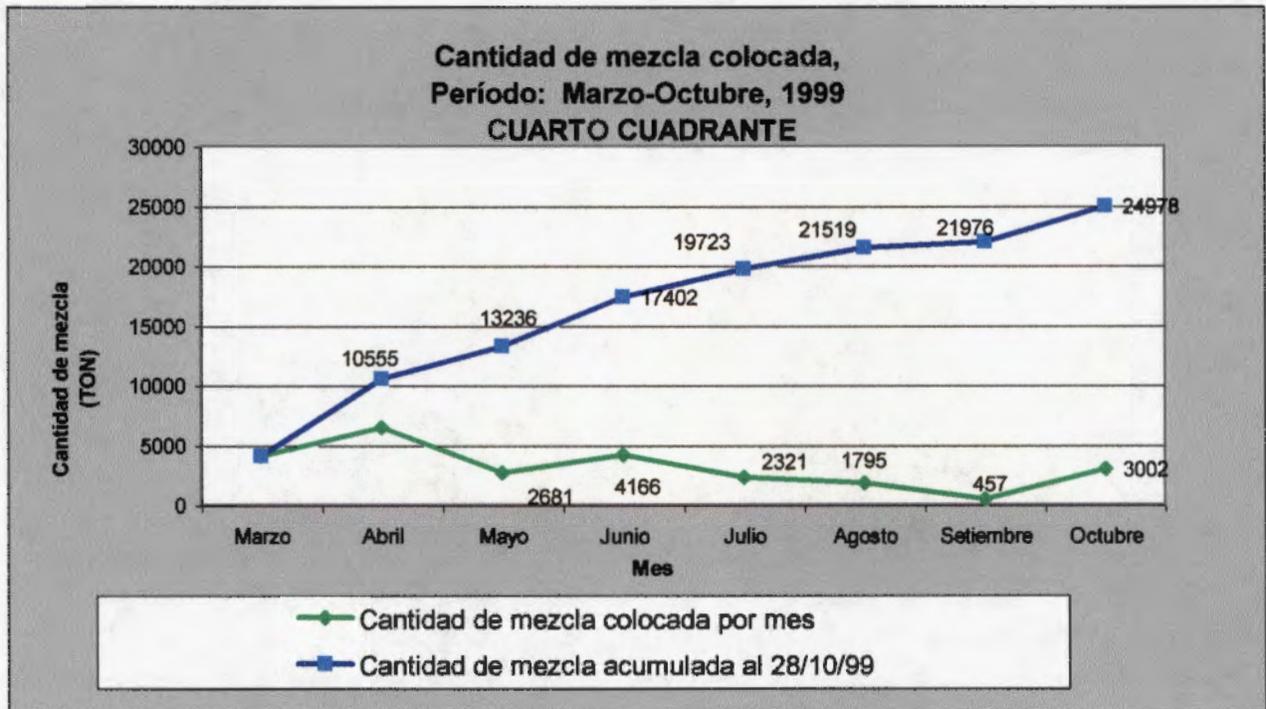
- | | | |
|------------------|--------------------|------------------------|
| ■ Primer Informe | ■ Segundo Informe | ■ Tercer informe |
| ■ Cuarto informe | ■ Quinto Cuadrante | ■ Longitud por evaluar |

Longitud de recarpeteo vrs fecha de entrega del avance visual CUARTO CUADRANTE



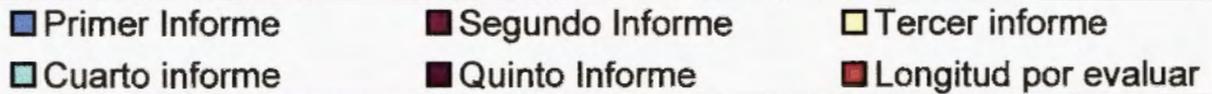
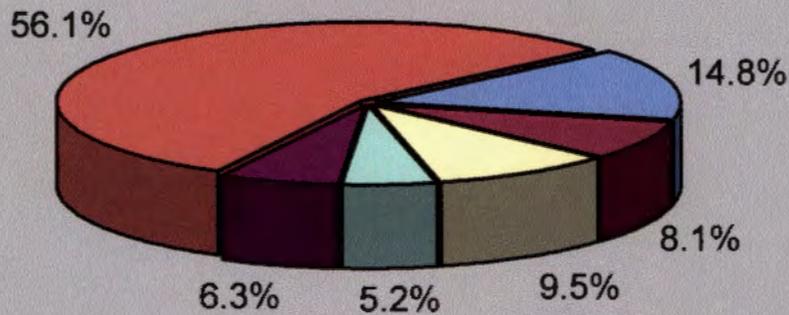
- | | |
|------------------|--------------------|
| ◆ Avance puntual | ■ Avance acumulado |
|------------------|--------------------|

Longitud total del proyecto=30.3 km

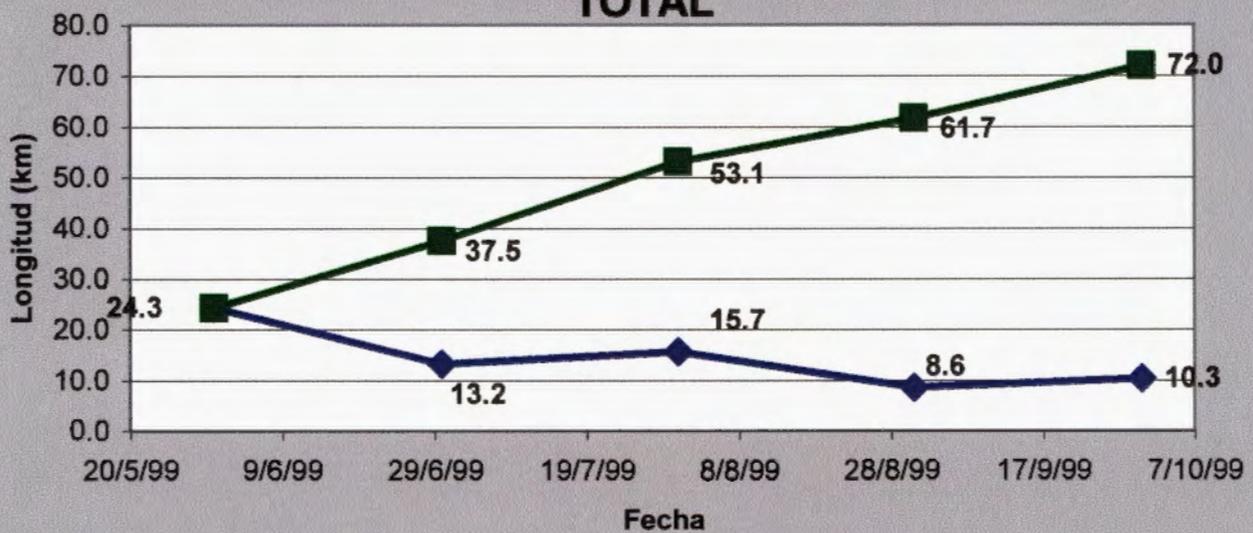


TOTAL DE MEZCLA ASIGNADA AL PROYECTO: 52057 Ton.
TOTAL DE MEZCLA COLOCADA AL 28-10-1999: 24978 Ton.

Porcentaje de avance Total



Longitud de recarpeteo vrs fecha de entrega del avance visual TOTAL



Longitud total del proyecto=164 km

PRIMER CUADRANTE



PRIMER CUADRANTE



Ruta: Rotonda Monumento La Bandera (Ent. R. 39) – Ruta 202 – El Cristo de Sabanilla (Ent. R. 203).



Tramo: Monumento de La Bandera – El Cristo de Sabanilla.

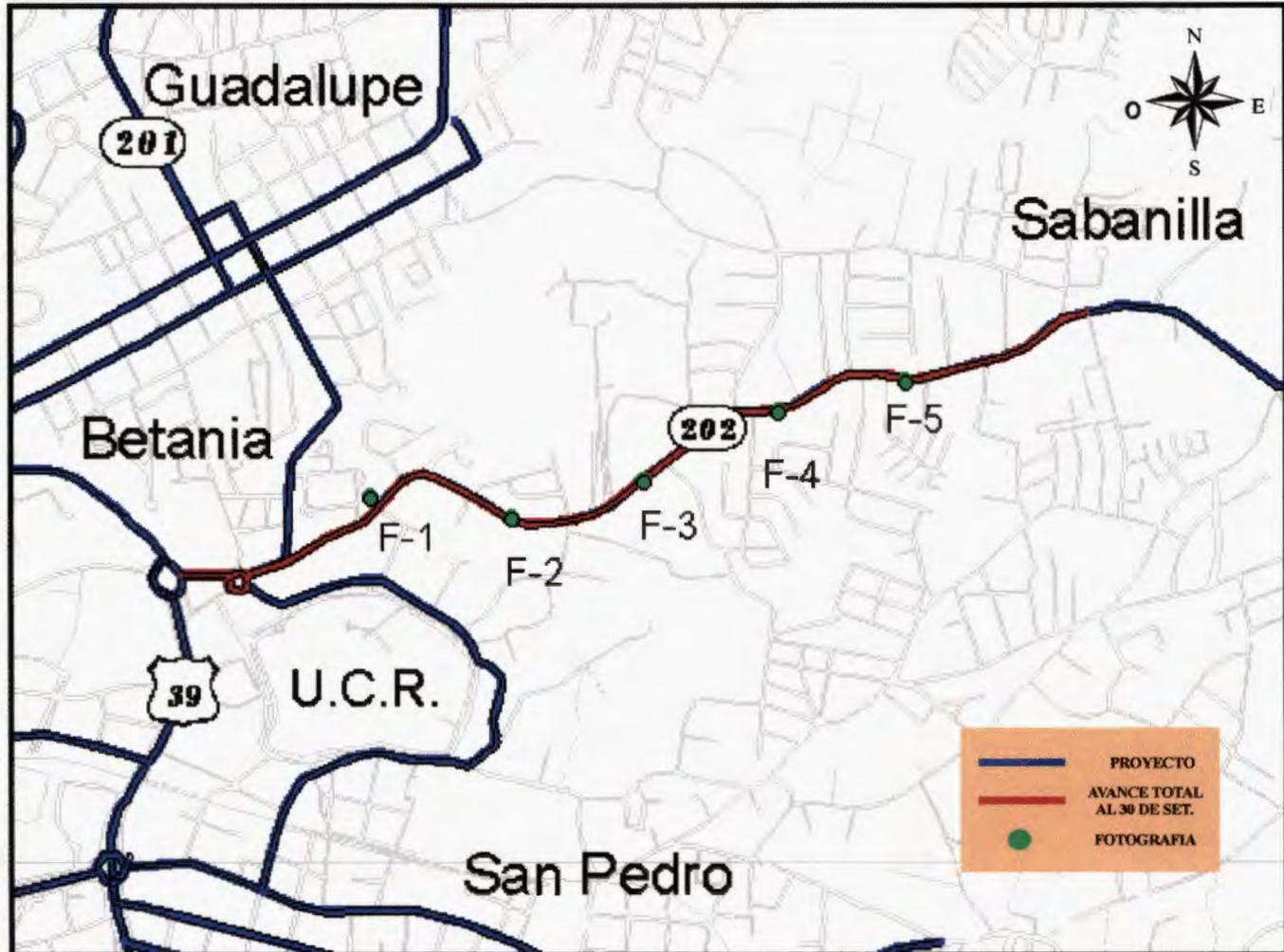


Figura No. 1 Avance Gráfico

Longitud de avance: 2600 metros aproximadamente.

Control gráfico de avance al 30 de octubre de 1999.

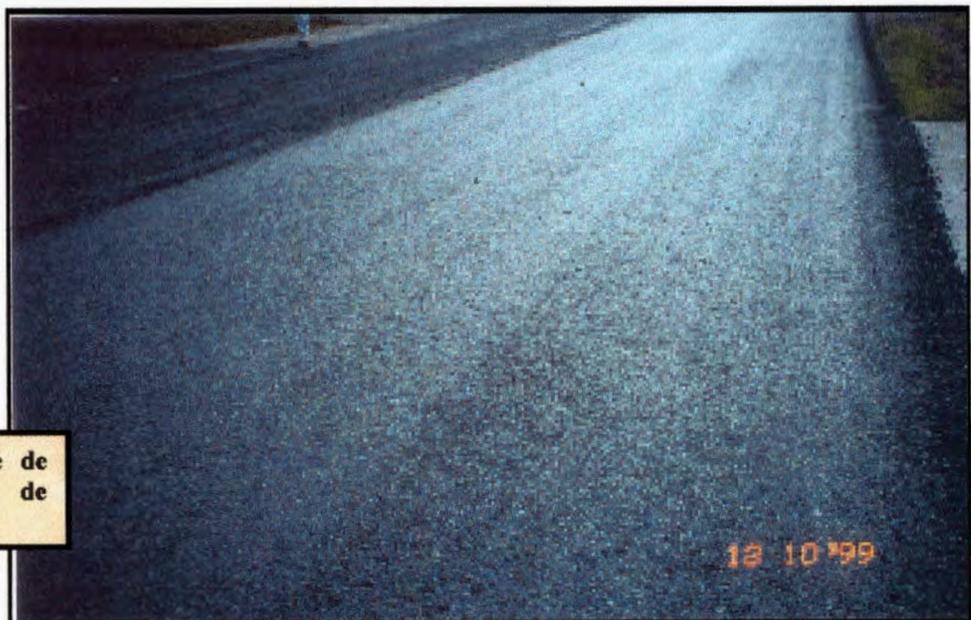
Descripción del tramo: Los trabajos de recarpeteo de esta ruta se iniciaron en el entronque con la ruta 39, en la rotonda del Monumento a la Bandera, incluyendo luego todo el entorno de la rotonda de la Betania, para continuar luego por la Ruta 202 hacia Sabanilla; el avance que se registra del recarpeteo a la fecha de este corte cubre aproximadamente 2600 m, los cuales llegan 600 metros después de la Iglesia de Sabanilla. Se ha colocado una sobrecapa de 7 cm, con anchos de recarpeteo que se han ido ajustando a la geometría existente de la vía.



La ruta Rot. Monumento La Bandera (Ent. R. 39) – R. 202 – El Parque de Sabanilla presenta las siguientes fotografías.



Fotografía 1: Vista general de recarpeteo en las cercanías de la UNED.



Fotografía 2: Detalle de acabado superficial de sobrecapa.



Fotografía 3: Zona con problemas de uniformidad en la colocación de mezcla



Fotografía 4: A lo largo de esta ruta existen zonas donde no se ha cubierto por completo el ancho de vía, en este caso nótese deficiencia de compactación del borde.

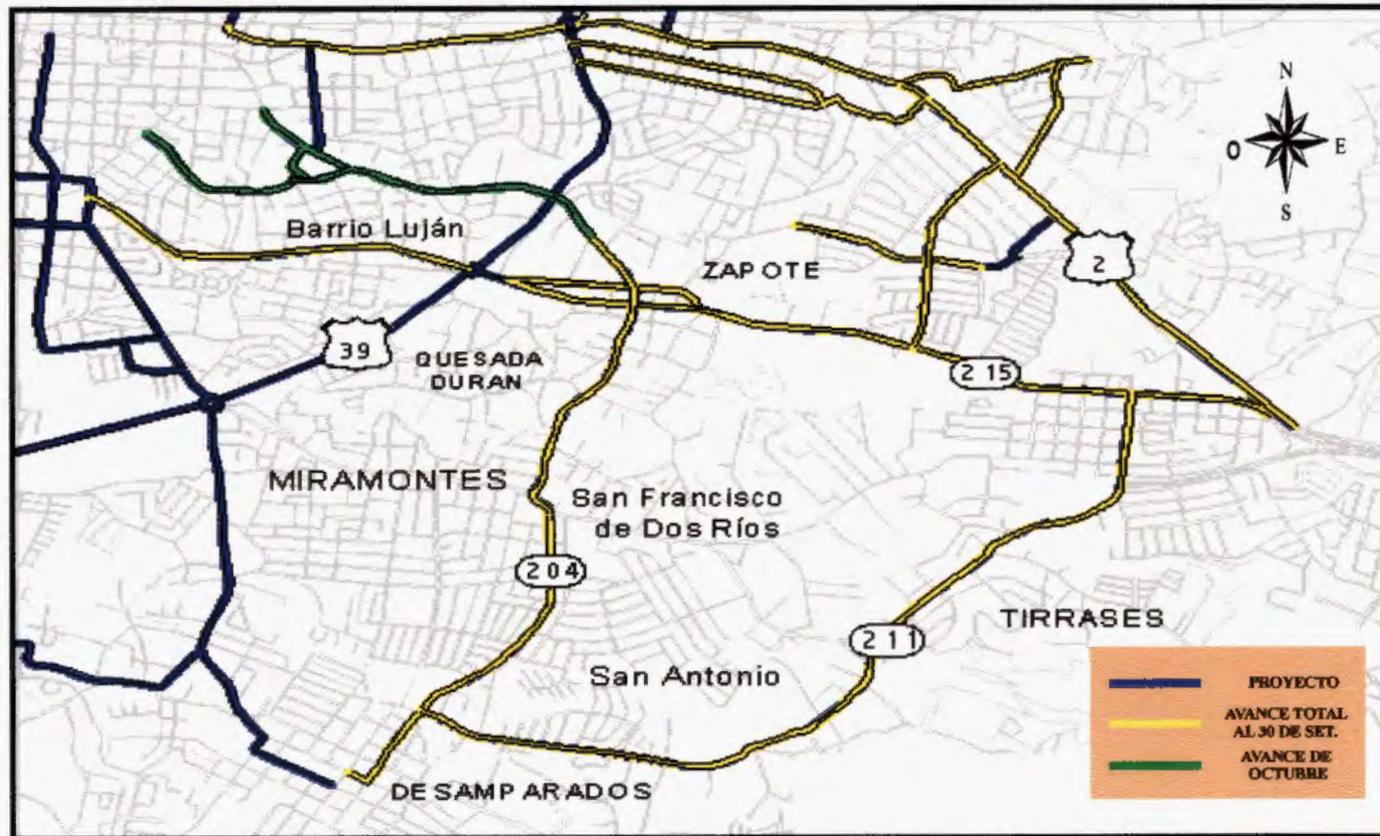


Fotografía 5: Trabajos de colocación de sobrecapa en las cercanías del Super La Cosecha.

SEGUNDO CUADRANTE



SEGUNDO CUADRANTE



Ruta: Entronque Ruta 2 – Entronque Ruta 204 – ITAN – Casa Presidencial.



Tramo: Entronque Ruta 2 – Entronque Ruta 204 – ITAN – Casa Presidencial.

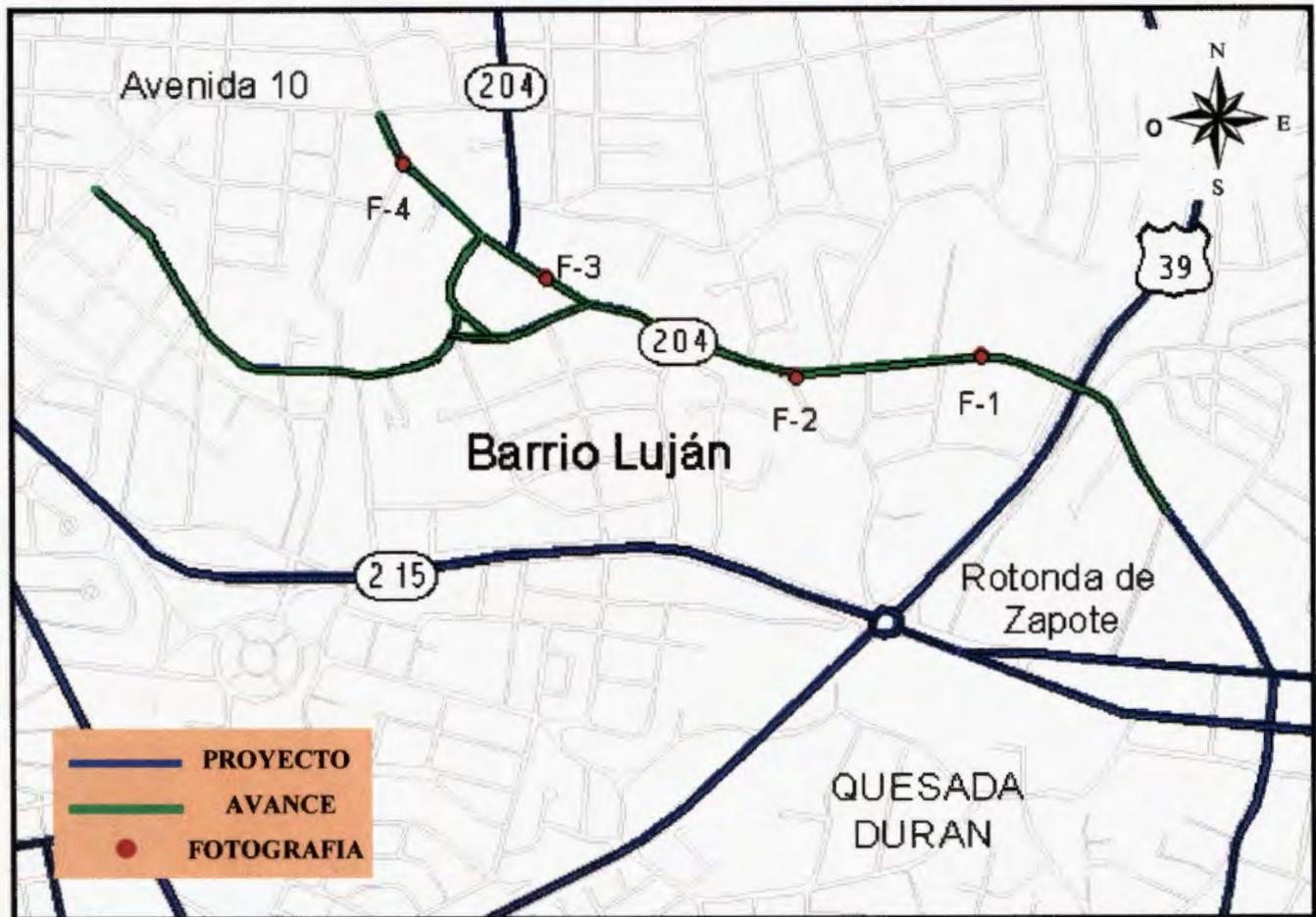


Figura No. 2 Avance Gráfico

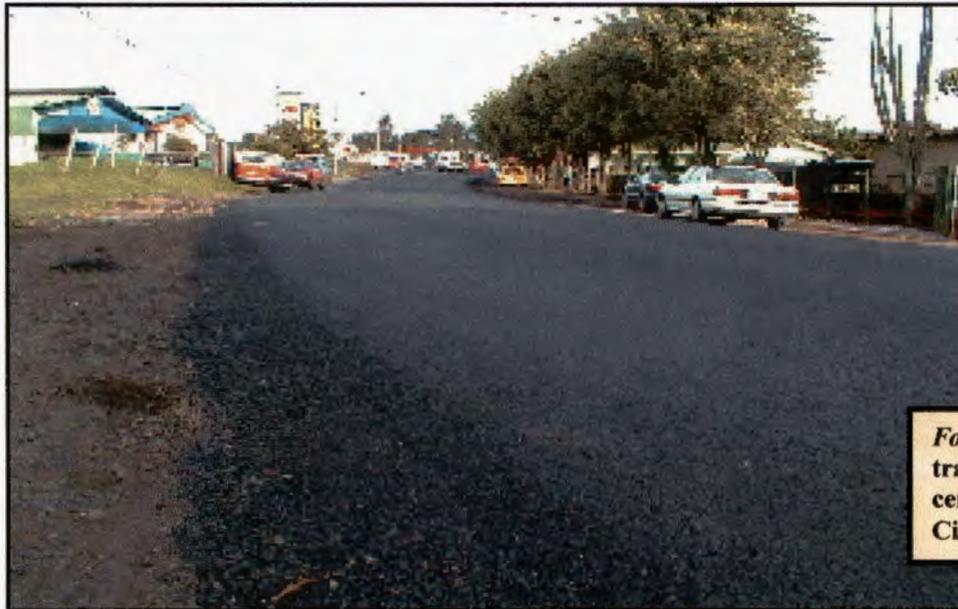
Longitud de avance: 2800 metros aproximadamente.

Control gráfico de avance al 30 de octubre de 1999.

Descripción del tramo: En el informe anterior el avance de este tramo se ubicó en las cercanías de Casa Presidencial, para este período se continuó con su avance hasta el entronque con Avenida 10 en Barrio González Lahman. Se cubrió también como avance de recarpeteo las calles circundantes al Parque de los Mangos en las inmediaciones de la Planta Dos Pinos. En ninguna sección de este tramo se ejecutaron trabajos de perfilado de la capa existente, sólo se colocó una sobrecapa de 6 cm.



La ruta Casa Presidencial – ITAN presenta las siguientes fotografías.



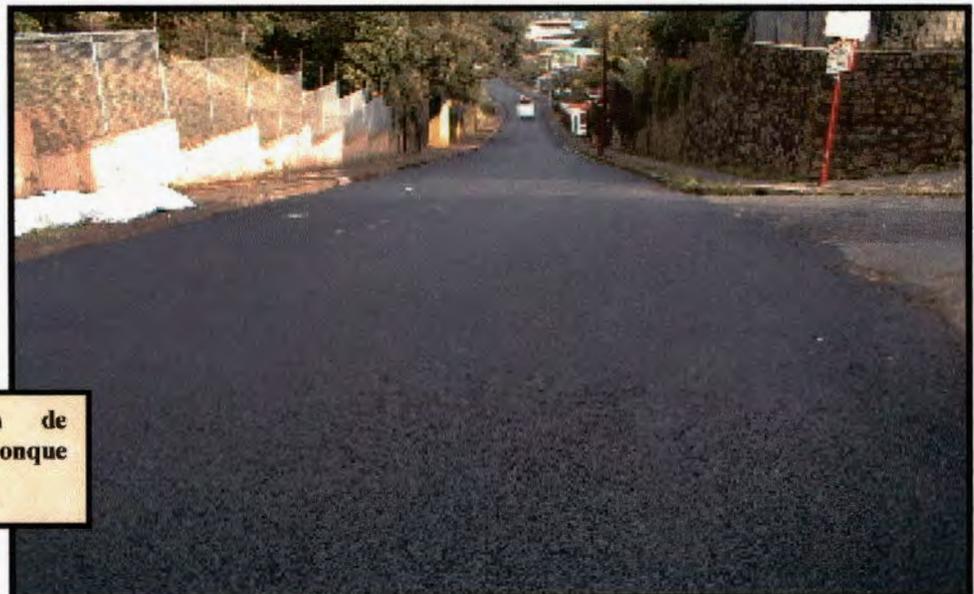
Fotografía 1: Vista general de trabajos de recarpeteo en las cercanías del puente sobre Circunvalación



Fotografía 2: Detalle típico de acabado superficial de sobrecapa en las cercanías del ITAN.



*Fotografía 3: Idem
Fotografía No. 2*

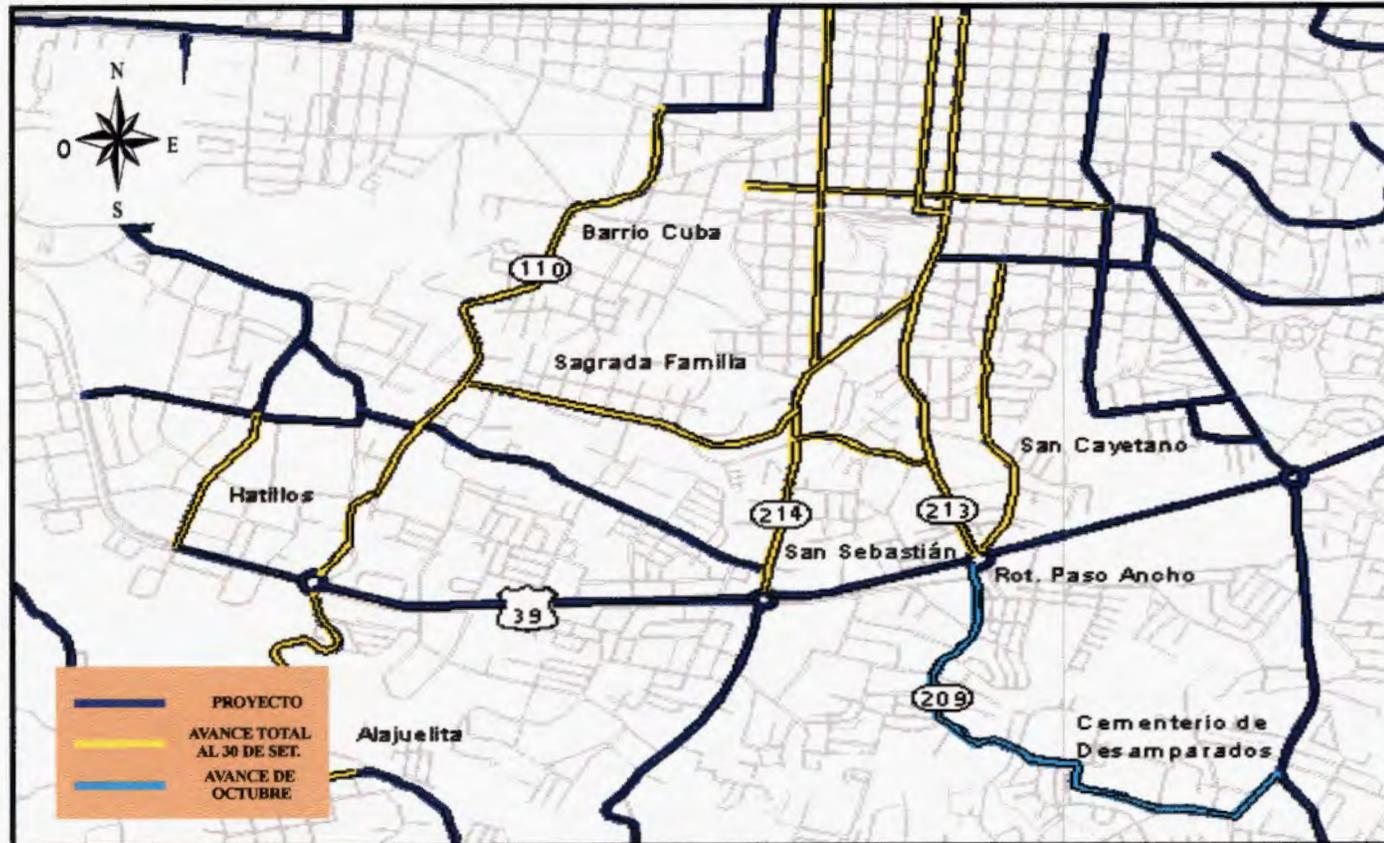


*Fotografía 4: Vista de
recarpeteo en el entronque
con Avenida 10.*

TERCER CUADRANTE



TERCER CUADRANTE

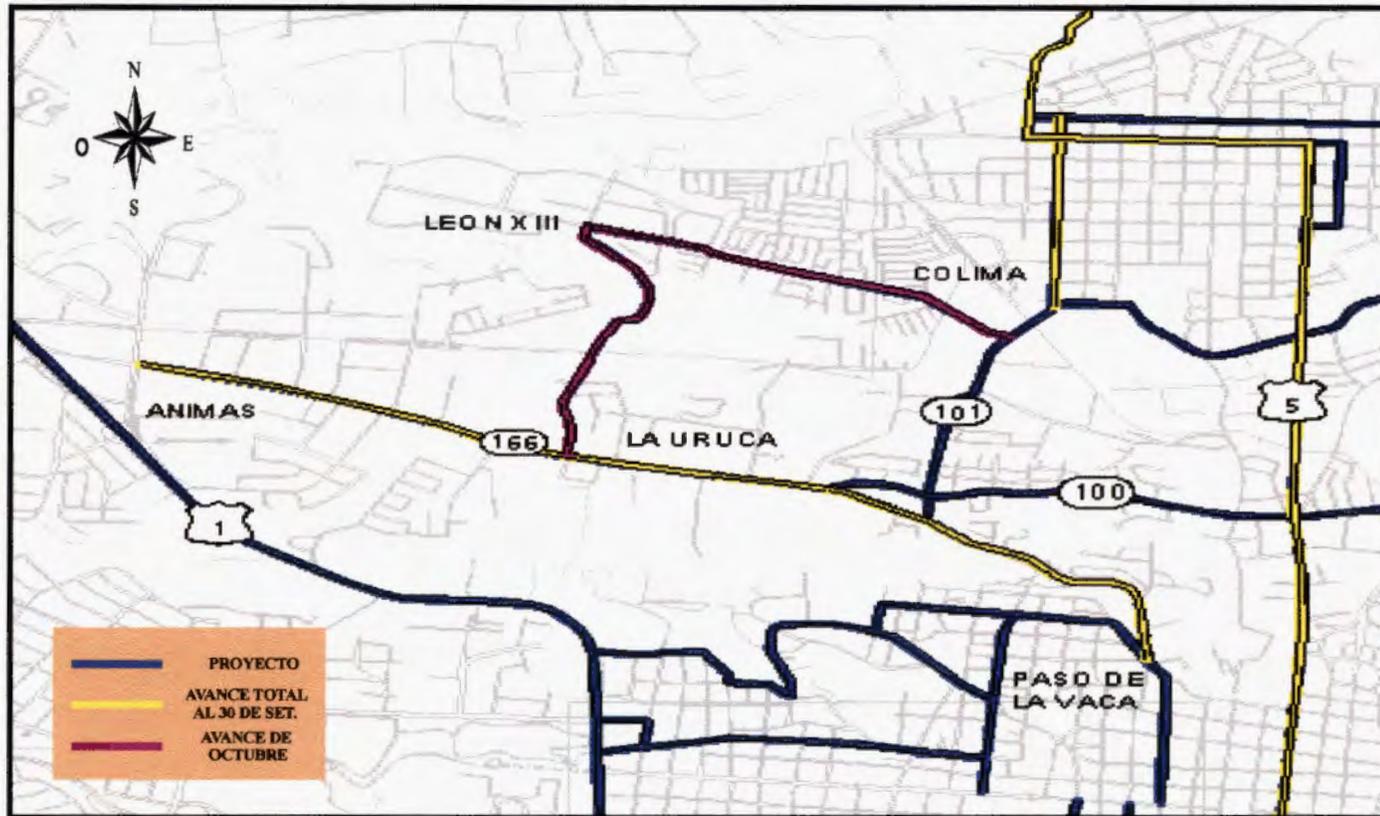


Ruta: Ruta 213 Intersección Ruta 39 (Rot. Paso Ancho) – Paso Ancho – San Jerónimo – Hasta Intersección Ruta 209 (Cementerio de Desamparados).

CUARTO CUADRANTE



CUARTO CUADRANTE



Ruta: Colima (Metalco) – León XIII – Uruca (Entronque Ruta 166).



Tramo: Colima (Metalco)- León XIII – Uruca (Ent. R. 166)

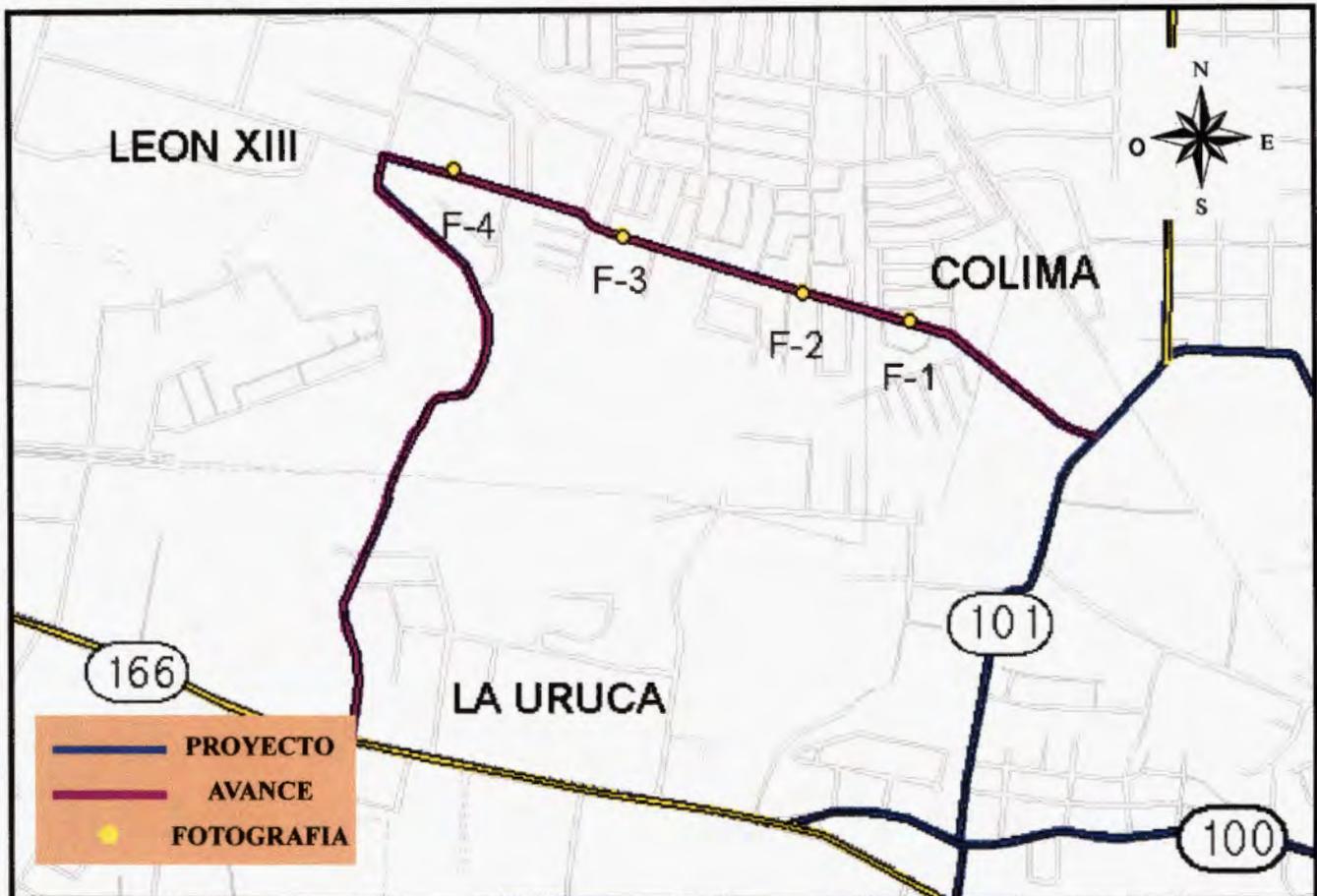


Figura No. 3 Avance Gráfico

Longitud de avance: 2700 metros aproximadamente.

Control gráfico de avance al 30 de octubre de 1999.

Descripción del tramo: Los trabajos de recarpeteo se inician en Colima por la Laminadora Metalco en el entronque con la Ruta 101, y se completa en la intersección con la Ruta 166, por la cancha de fútbol en la Uruca. Varias secciones fueron sometidas a un perfilado previo para la colocación de una capa sustituta de 7 cm de espesor.



La ruta Colima – Leon XII – La Uruca presenta las siguientes fotografías.

Fotografía 1: Vista general de recarpeteo al paso por León XIII.



Fotografía 2: Detalle de acabado superficial típico de este tramo.



Fotografía 3: A lo largo de los trabajos de recarpeteo se observan zonas de texturas muy variadas: mezclas cerradas en un carril y abiertas en otro.



Fotografía 4: Idem
Fotografía No. 3

**CAPITULO II
VERIFICACION DE LA
COMPACTACION EN SITIO**

VERIFICACION DE VACIOS DE LA MEZCLA EN SITIO

Este informe parcial incluye los datos de verificación de los recarpeteos de los cuadrantes de San José de octubre 1999. Cada tramo verificado tiene una breve descripción gráfica de ubicación y otra página de resultados de densidad de núcleos y densimetría calibrada.

El nuevo procedimiento de verificación de vacíos en sitio respecto a la densidad máxima teórica ya se está aplicando en forma generalizada por parte del Lanamme (conforme a la orden de modificación). Los datos de gravedad máxima teórica de referencia son los de las muestras tomadas por el Lanamme y se presentan en el anexo No.1

Observaciones de este periodo

El aumento de las lluvias en setiembre y octubre ha reducido el avance del proyecto en forma significativa. Por este motivo, solamente se reportan dos tramos de verificación de vacíos en sitio en este periodo.

En el tramo de verificación ubicado entre Desamparados y San Francisco de Dos Ríos se obtuvieron lecturas de vacíos bastante regulares y de nivel adecuado. Solamente cuatro de los 18 puntos de lectura excedieron el máximo de 9% de vacíos. La superficie del pavimento muestra diferencias de textura entre un carril y otro. Todavía se observa variabilidad en la producción de mezcla que se refleja en la textura del pavimento y en la gravedad máxima teórica que se mide en laboratorio.

Las carpetas nuevas elevaron el nivel de la carretera casi hasta el mismo nivel de la acera. Esto podría implicar un mayor riesgo de accidente para los peatones y las viviendas de esta zona porque el cordón de acera ya no puede actuar como barrera para desviar los vehículos.

En el tramo de Barrio Cuba – Avenida 10 se obtuvieron datos de vacíos superiores al 9% aceptable en el tramo inicial del muestreo de 120 metros. En la sección siguiente el nivel de vacíos se redujo a un 6% en promedio. Sería recomendable corroborar los datos de control que presente el mismo contratista para revisar este tramo inicial que presenta muchos vacíos. Algunas secciones del pavimento presentan agregados gruesos superficiales en exceso que probablemente son puestos por los obreros manualmente después que pasa la pavimentadora.

Todavía los ingenieros de proyecto no han presentado solicitudes concretas para que el Lanamme verifique alguno de los tramos de prueba o los muestreos que realizan los laboratorios privados de control. No se han presentado todavía planes aleatorios de números para toma de muestras. Se espera que esto se inicie correctamente después de las reuniones entre empresas, laboratorios y Lanamme realizadas el 27 y 29 de octubre.

Lanamme, UCR

Proyecto de Recarpeteo de Los Cuatro Cuadrantes de San José

Resumen de datos de verificación de vacíos en sitio de la mezcla asfáltica

Proyecto	Localización precisa	Ruta No.	fecha	# lecturas	# núcleos	Dens. Prom.	Desv. Std	Promedio de **	Rango
MECO			de visita	densimetro	perforados	(kg/m3)	(kg/m3)	vacíos en sitio	
Sureste	Desamparados Sn Fco.		23 set 99	18	6	2238	45	7.60%	10.7 % - 4.3%
	subtotales para MECO			18	6				
	cantidades anteriores			315	111				
	totales a la fecha para MECO			333	117				

Proyecto	Localización precisa	Ruta No.	fecha	# lecturas	# núcleos	Dens. Prom.	Desv. Std	Promedio de **	Rango
PEDREGAL			de visita	densimetro	perforados	(kg/m3)	(kg/m3)	vacíos en sitio	
Suroeste	Barrio Cuba - Ave. 10		22-Oct-99	18	6	2173	60	7.90%	13.5% - 3.9 %
	subtotales para PEDREGAL			18	6				
	cantidades anteriores			278	96				
	totales a la fecha para PEDREGAL			296	102				

El nivel de vacíos en sitio debe mantenerse entre 3% mínimo y 9% máximo.

Universidad de Costa Rica
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Programa de Mantenimiento Rutinario de Cuatro Cuadrantes
Resultado de Verificación de Compactación en Sitio

Ruta # <u>-</u>	Fecha: <u>23-9-99</u>
Nombre de la ruta: <u>Desamparados - San Francisco de 2 Ríos</u>	Hora: <u>10:00 AM</u>
Sección de control: <u>-</u>	Densímetro: <u>1870</u>
Contratista: <u>Meco</u>	Cuadrante: <u>Sureste</u>
Tramo de verificación	
Estación inicial: <u>Farmacia San Francisco</u>	
Estación final: <u>0+510</u>	
Sentido: <u>Desamparados - San Francisco</u>	
Profundidad de medición (cm): <u>6.0</u>	Tiempo lectura: <u>30 segundos</u>
Densidad Máxima Teórica (kg/m ³): <u>2422</u>	No. lecturas: <u>4</u>
Uso de arena: <u>SI</u>	

Estación	# bache o # punto	Densidad (kg/m ³)		Espesor del núcleo (cm)	Densidad calibrada (kg/m ³)	% de vacíos
		Prom. Nuclear	Núcleo			
0+030	1	2295	2306	9.5	2306	4.8
0+050	2	2254			2282	5.8
0+090	3	2230			2258	6.8
0+110	4	2268			2296	5.2
0+160	5	2251	2250	8.0	2250	7.1
0+175	6	2289			2318	4.3
0+215	7	2241			2269	6.3
0+225	8	2222	2238	7.8	2238	7.6
0+265	9	2159			2186	9.7
0+280	10	2172	2162	8.0	2162	10.7
0+325	11	2212			2240	7.5
0+340	12	2207			2234	7.7
0+350	13	2114	2205	7.0	2205	9.0
0+395	14	2146			2173	10.3
0+440	15	2164			2191	9.5
0+460	16	2183	2237	7.0	2237	7.6
0+500	17	2188			2215	8.5
0+510	18	2196			2223	8.2
Promedio		2211	2233		2238	7.6
Dev. Std.		50.20	47.92		45.10	1.86
Máximo		2295	2306		2318	10.7
Mínimo		2114	2162		2162	4.3

El porcentaje de vacíos se obtuvo así; % Vacíos = 1 - (densidad / densidad máxima teórica)

El porcentaje de vacíos en sitio debe estar en el rango entre 3% mínimo y 9% máximo

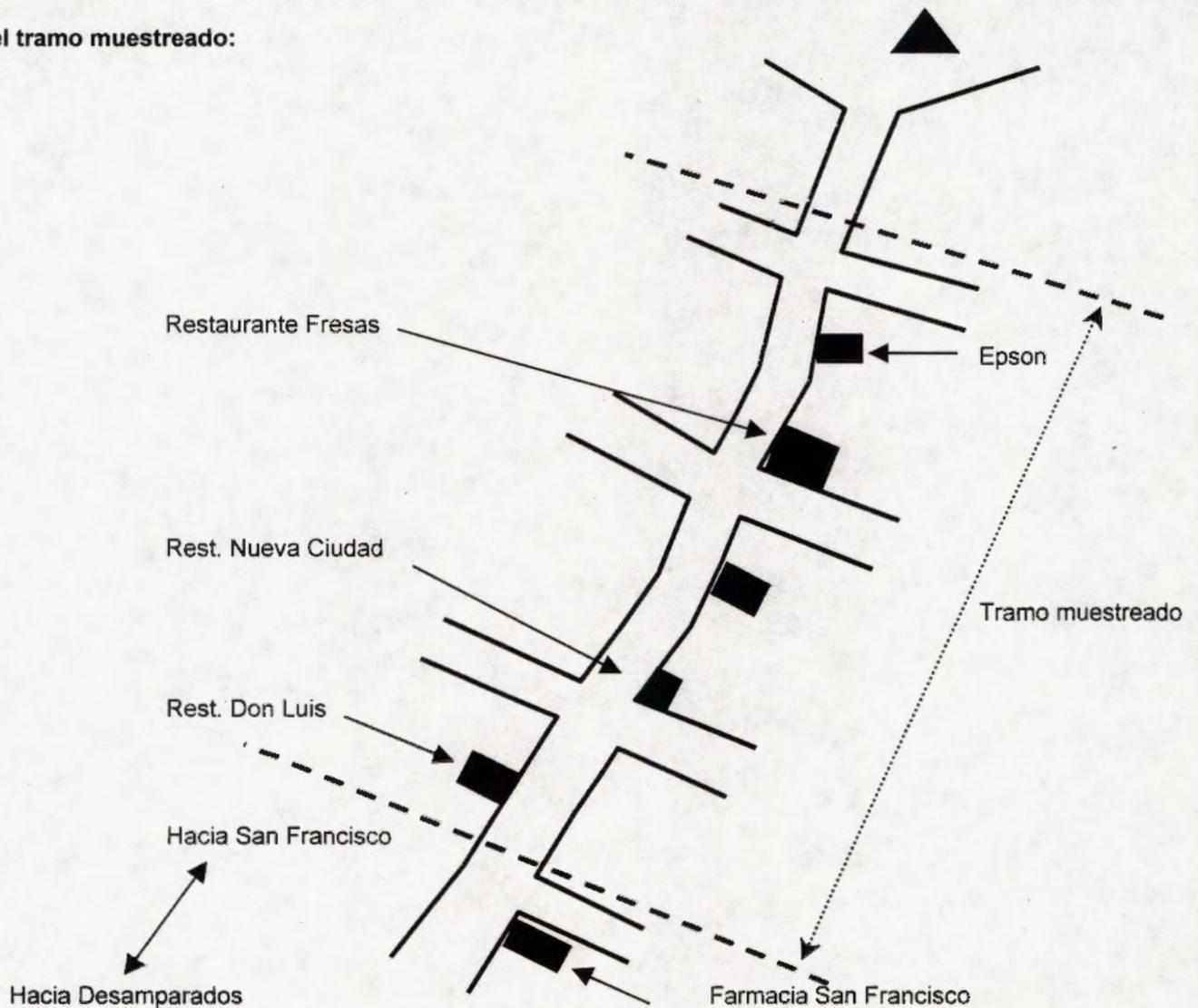
Universidad de Costa Rica
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Programa de Mantenimiento Rutinario de Cuatro Cuadrantes
Resultado de Verificación de Compactación en Sitio

Comentarios generales : _____

Se presenta un tramo en el cual se observan varios empates de mezcla, dentro de los cuales tanto su densidad como su acabado superficial varia. En los puntos donde el acabado superficial es mas deficiente (mezcla segregada y abierta), la densidad es menor.

Se debe notar que en la mayor parte de la ruta el nivel de pavimento se encuentra casi a nivel de acera, lo cual puede significar un mayor peligro de seguridad vial para los peatones y las viviendas.

Ubicación del tramo muestreado:



**CAPITULO III
VERIFICACION DE LA
CALIDAD DE LA MEZCLA**

EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE VERIFICACION DE LA CALIDAD A LA MEZCLA ASFALTICA PRODUCIDA POR LA PLANTA DE PEDREGAL EN SAN ANTONIO DE BELEN

1 ALCANCE DE LA EVALUACION

Los resultados disponibles permiten evaluar la producción de la planta de Pedregal en San Antonio de Belén, para su aplicación en el Programa de Rehabilitación de los Cuatro Cuadrantes de San José, con corte a octubre de 1999.

2 CANTIDAD DE DATOS

La Tabla 1 presenta el detalle de la cantidad de ensayos de verificación de la calidad procesados.

Tabla 1: Cantidad de ensayos (*).

Ensayo	Agosto	Setiembre	Octubre
Parámetros Marshall	3	8	3
Resistencia retenida	3	1	0
Contenido de asfalto	7	3	1
Granulometría de la extracción	7	3	1
Granulometría de apilamiento	1	0	0

(*) Se incluyen sólo las cantidades de ensayos correspondientes a los meses de agosto, setiembre y octubre de 1999.

3 RESULTADOS

Las bases de datos con la información de los resultados de verificación de calidad y los gráficos de tendencia histórica se presenta en el Inserto No. 1 adjunto.

4 COMENTARIO

4-1 Respecto al control de dosificación.

- Existen resultados de contenido de asfalto fuera del rango de tolerancias, tanto por arriba del límite superior de tolerancia, como por abajo del límite inferior de tolerancia (más frecuente). El nivel de dispersión en el contenido de asfalto de la producción no es compatible con el concepto de uniformidad en aseguramiento de la calidad.
- Hay un incumplimiento generalizado del rango de tolerancia para el porcentaje de agregado pasando el tamiz No. 4, así como una elevada variabilidad para este parámetro. En general, la producción presenta contenidos de agregado pasando el tamiz No. 4 por debajo del rango de tolerancia.
- Hay incumplimiento del rango de tolerancia para el porcentaje de agregado pasando el tamiz No. 50. Hay múltiples casos de muestras con porcentajes de agregado pasando el tamiz No. 50 por debajo del límite inferior de tolerancia.
- Hay cumplimiento del rango de tolerancia para el porcentaje de agregado pasando el tamiz No. 200.
- La relación polvo – asfalto se mantiene, en la mayoría de los casos, dentro de especificaciones.

4-2 Parámetros Marshall.

- Los valores de estabilidad cumplen con la especificación mínima (800 kg).
- Los valores de flujo superan, ocasionalmente, el límite superior especificado (40 centésimas de centímetros). Se nota que, para los meses de mayo a octubre, el nivel de incumplimiento del límite superior de especificaciones es menos frecuente que para el mes de marzo (inicio de labores).
- El porcentaje de vacíos incumple el rango de especificación (3.0 a 5.0 %). Los valores de vacíos presentados superan, en muchos casos, el límite superior especificado (5.0 %) y presentan una elevada dispersión.

Nota: se recuerda que los especímenes Marshall fueron sujeto del remoldeo.

4-3 Variación de gravedad máxima teórica y densidad Marshall.

- La gravedad específica máxima teórica presenta una variación consistente con los cambios de dosificación (contenido de asfalto y granulometría). No se descarta que se haya presentado variabilidad en la fuente de agregado.
- La densidad Marshall presenta una variación consistente con los cambios de dosificación (contenido de asfalto y granulometría). No se descarta que se haya presentado variabilidad en la fuente de agregado.

Nota: se recuerda que en caso de que la fuente de agregado se mantenga uniforme, la gravedad específica máxima teórica tiende a mantenerse con poca variación. Los cambios de dosificación presentan un mayor impacto sobre la densidad Marshall.

Nota: se debe tener presente que las Especificaciones Especiales del Programa de Rehabilitación de los Cuatro Cuadrantes de San José fueron sustituidas por una Orden de Modificación; el momento de vigencia de las nuevas Especificaciones Especiales debe ser considerado por las diferentes Ingenierías de Proyecto interesadas.

INSERTO No. 1

Base de datos y gráficos de tendencia histórica para la producción de la planta de Pedregal en San Antonio de Belén par el Programa de Rehabilitación de los Cuatro Cuadrantes de San José.



Programa de Mantenimiento Rutinario: Base de datos de Parámetros de calidad para mezcla asfáltica.

**Diseño de mezcla vigente
20-May-99**

Valor diseño	Tolerancia / especificación
--------------	-----------------------------

Muestra No.				1492	1493	1494	1659	1671
Ruta				-	-	-	-	-
Planta				BELEN	BELEN	BELEN	BELEN	BELEN
Material				Mezcla Planta				
Fecha				08/07/99	10/07/99	12/07/99	06/08/99	11/08/99
Licitación				-	-	-	-	-
Propiedades	UNIDADES							
Estabilidad	Kg	1185	985 - 1300	1256	1353	-	-	-
Flujo	(1/100)cm	38.0	30.4 - 40	33.0	39.0	-	-	-
Estabilidad/Flujo	Kg /mm	312	250 - 374	381	347	-	-	-
Gravedad específica máxima teorica		2.325	-	2.398	2.358	-	2.359	-
Densidad	%	2220	-	2247	2247	-	-	-
Vacios en la mezcla	%	4.5	4.0 - 5.0	6.3	4.7	-	-	-
V.A.M.	%	19	>12	19	20	-	-	-
V.F.A.	%	77	65 - 78	67	76	-	-	-
Resistencia Retenida	%	83	>75	-	-	72	-	-
Estabilidad Retenida	%	N.I.	>75	-	-	-	-	-
Resistencia compresión uniaxial	Mpa	2.6	>2.1	-	-	3.1	-	-
Relación Polvo / Asfalto	%	0.86	0.68 - 1.03	0.96	0.80	-	0.87	0.88
Contenido asf. sobre mezcla	%	7.25	6.75 - 7.75	5.73	6.75	-	7.20	6.76
Contenido asf. sobre agregado	%	7.82	7.32 - 8.32	6.14	7.33	-	7.70	7.30
Contenido de ceniza	%	-	-	-	-	-	-	-
Contenido de agua	%	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura de mezclado	%	N.I.	-	151	151	148	150	151
Agregados (% pasando)								
Malla 25.4 mm (1 ")	%	100	100	100	100	-	100	100
Malla 19.0 mm (3/4")	%	100	100	100	100	-	100	100
Malla 9.5 mm (3/8 ")	%	85	80-90	72	86	-	85	69
Malla N° 4	%	56	52-60	45	55	-	54	44
Malla N° 8	%	36	32-40	29	34	-	34	29
Malla N° 50	%	11.0	10-15	9.7	10.4	-	11.6	10.3
Malla N° 200	%	6.2	4.2-8.0	5.5	5.4	-	6.8	5.8

Nota: (-): No se realiza
(PEND.): Prueba en proceso.



Programa de Mantenimiento Rutinario: Base de datos de Parámetros de calidad para mezcla asfáltica.

Diseño de mezcla vigente 20-May-99	
Valor diseño	Tolerancia / especificación

Muestra No.				1670	1721	1723	1748	1750
Ruta				-	-	-	-	-
Planta				BELEN	BELEN	BELEN	BELEN	BELEN
Material				Mezcla Planta	Bache Humedo	Mezcla Planta	Mezcla Planta	Mezcla Planta
Fecha				12/08/99	14/08/99	17/08/99	20/08/99	22/08/99
Licitación				-	-	-	-	-
Propiedades	UNIDADES							
Estabilidad	Kg	1185.0	985 - 1300	-	-	1628	1306	1163
Flujo	(1/100)cm	38.0	30.4 - 40	-	-	39.0	35.0	36.0
Estabilidad/Flujo	Kg /mm	312.0	250 - 374	-	-	417	373	323
Gravedad específica máxima teorica		2.325	-	2.374	-	2.354	2.348	2.369
Densidad	%	2220	-	-	-	2224	2272	2245
Vacios en la mezcla	%	4.5	4.0 - 5.0	-	-	5.5	3.3	5.3
V.A.M.	%	19.0	>12	-	-	21	-	-
V.F.A.	%	77.0	65 - 78	-	-	74	-	-
Resistencia Retenida	%	83.0	>75	-	-	-	-	-
Estabilidad Retenida	%	N.I.	>75	-	-	-	-	-
Resistencia compresión uniaxial	Mpa	2.6	>2.1	-	-	-	-	-
Relación Polvo / Asfalto	%	0.9	0.68 - 1.03	0.88	-	0.82	0.90	0.70
Contenido asf. sobre mezcla	%	7.3	6.75 - 7.75	6.70	-	7.30	7.50	7.50
Contenido asf. sobre agregado	%	7.8	7.32 - 8.32	7.20	-	7.90	8.00	8.10
Contenido de ceniza	%	-	-	-	-	-	-	-
Contenido de agua	%	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura de mezclado	%	N.I.	-	149	-	149	151	151
Agregados (% pasando)								
Malla 25.4 mm (1 ")	%	100.0	100	100	100	100	100	100
Malla 19.0 mm (3/4")	%	100.0	100	100	100	100	100	100
Malla 9.5 mm (3/8 ")	%	85.0	80-90	78	88	83	76	80
Malla N° 4	%	56.0	52-60	47	53	54	47	49
Malla N° 8	%	36.0	32-40	30	38	34	31	30
Malla N° 50	%	11.0	10-15	10.7	12.0	11.2	12.0	10.1
Malla N° 200	%	6.2	4.2-8.0	6.4	6.0	6.5	7.3	5.6

Nota: (-) : No se realiza
(PEND.) : Prueba en proceso.



Programa de Mantenimiento Rutinario: Base de datos de Parámetros de calidad para mezcla asfáltica.

**Diseño de mezcla vigente
20-May-99**

Valor diseño	Tolerancia / especificación
--------------	-----------------------------

Muestra No.				1787	1859	1861	1885	1887
Ruta				-	-	-	-	-
Planta				BELEN	BELEN	BELEN	BELEN	BELEN
Material				Mezcla Planta				
Fecha				28/08/99	14/09/99	16/09/99	17/09/99	21/09/99
Licitación				-	-	-	-	-
Propiedades	UNIDADES							
Estabilidad	Kg	1185.0	985 - 1300	-	1188	1009	1230	1498
Flujo	(1/100)cm	38.0	30.4 - 40	-	39.0	40.0	34.0	40.0
Estabilidad/Flujo	Kg /mm	312.0	250 - 374	-	305	252	362	375
Gravedad específica máxima teorica		2.325	-	-	2.380	2.373	2.377	2.341
Densidad	%	2220	-	-	2262	2228	2302	2203
Vacios en la mezcla	%	4.5	4.0 - 5.0	-	5.0	6.1	3.2	5.9
V.A.M.	%	19.0	>12	-	-	-	-	-
V.F.A.	%	77.0	65 - 78	-	-	-	-	-
Resistencia Retenida	%	83.0	>75	-	-	-	-	-
Estabilidad Retenida	%	N.I.	>75	-	-	-	-	-
Resistencia compresión uniaxial	Mpa	2.6	>2.1	-	-	-	-	-
Relación Polvo / Asfalto	%	0.9	0.68 - 1.03	0.74	0.77	0.92	-	-
Contenido asf. sobre mezcla	%	7.3	6.75 - 7.75	6.85	6.73	6.65	-	-
Contenido asf. sobre agregado	%	7.8	7.32 - 8.32	7.39	7.22	7.12	-	-
Contenido de ceniza	%	-	-	-	-	-	-	-
Contenido de agua	%	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura de mezclado	%	N.I.	-	151	-	-	150	150
Agregados (% pasando)								
Malla 25.4 mm (1 ")	%	100.0	100	100	100	100	-	-
Malla 19.0 mm (3/4")	%	100.0	100	100	100	100	-	-
Malla 9.5 mm (3/8 ")	%	85.0	80-90	69	78	86	-	-
Malla N° 4	%	56.0	52-60	40	46	55	-	-
Malla N° 8	%	36.0	32-40	25	28	31	-	-
Malla N° 50	%	11.0	10-15	8.7	9.0	10.4	-	-
Malla N° 200	%	6.2	4.2-8.0	5.1	5.2	6.1	-	-

Nota: (-) : No se realiza
(PEND.) : Prueba en proceso.



Programa de Mantenimiento Rutinario: Base de datos de Parámetros de calidad para mezcla asfáltica.

Diseño de mezcla vigente 20-May-99	
Valor diseño	Tolerancia / especificación

Muestra No.				1888	1890	1891	1916	1918
Ruta				-	-	-	-	-
Planta				BELEN	BELEN	BELEN	BELEN	BELEN
Material				Mezcla Planta				
Fecha				21/09/99	23/09/99	24/09/99	28/09/99	30/09/99
Licitación				-	-	-	-	-
Propiedades	UNIDADES							
Estabilidad	Kg	1185,0	985 - 1300	-	1381	1262	1127	1199
Flujo	(1/100)cm	38,0	30.4 - 40	-	37,0	41,0	36,0	43,0
Estabilidad/Flujo	Kg /mm	312,0	250 - 374	-	373	308	313	279
Gravedad específica máxima teorica		2,325	-	-	2,358	2,347	2,368	2,393
Densidad	%	2220	-	-	2234	2234	2234	2220
Vacios en la mezcla	%	4,5	4.0 - 5.0	-	5,2	4,8	5,6	7,3
V.A.M.	%	19,0	>12	-	-	-	-	-
V.F.A.	%	77,0	65 - 78	-	-	-	-	-
Resistencia Retenida	%	83,0	>75	65	-	-	-	-
Estabilidad Retenida	%	N.I.	>75	-	-	-	-	-
Resistencia compresión uniaxial	Mpa	2,6	>2.1	2,9	-	-	-	-
Relación Polvo / Asfalto	%	0,9	0.68 - 1.03	-	-	-	0,68	-
Contenido asf. sobre mezcla	%	7,3	6.75 - 7.75	-	-	-	7,11	-
Contenido asf. sobre agregado	%	7,8	7.32 - 8.32	-	-	-	7,65	-
Contenido de ceniza	%	-	-	-	-	-	0,12	-
Contenido de agua	%	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura de mezclado	%	N.I.	-	-	150	150	150	151
Agregados (% pasando)								
Malla 25.4 mm (1 ")	%	100,0	100,0	-	-	-	100	-
Malla 19.0 mm (3/4")	%	100,0	100,0	-	-	-	100	-
Malla 9.5 mm (3/8 ")	%	85,0	80-90	-	-	-	67	-
Malla N° 4	%	56,0	52-60	-	-	-	43	-
Malla N° 8	%	36,0	32-40	-	-	-	27	-
Malla N° 50	%	11,0	10-15	-	-	-	8,6	-
Malla N° 200	%	6,2	4.2-8.0	-	-	-	4,8	-

Nota: (-) : No se realiza
(PEND.) : Prueba en proceso.



Programa de Mantenimiento Rutinario: Base de datos de Parámetros de calidad para mezcla asfáltica.

Diseño de mezcla vigente 20-May-99	
Valor diseño	Tolerancia / especificación

Muestra No.		1962	1978	1979		
Ruta		-	-	-		
Planta		BELEN	BELEN	BELEN		
Material		Mezcla Planta	Mezcla Planta	Mezcla Planta		
Fecha		03/10/99	12/10/99	15/10/99		
Licitación		-	-	-		
Propiedades	UNIDADES					
Estabilidad	Kg	1185.0	985 - 1300	1147	916	1107
Flujo	(1/100)cm	38.0	30.4 - 40	37.0	36.0	38.0
Estabilidad/Flujo	Kg /mm	312.0	250 - 374	310	254	291
Gravedad específica máxima teorica		2.325	-	2.359	2.404	2.372
Densidad	%	2220	-	2263	2148	2278
Vacios en la mezcla	%	4.5	4.0 - 5.0	4.1	10.6	4.0
V.A.M.	%	19.0	>12	-	-	-
V.F.A.	%	77.0	65 - 78	-	-	-
Resistencia Retenida	%	83.0	>75	-	-	-
Estabilidad Retenida	%	N.I.	>75	-	-	-
Resistencia compresión uniaxial	Mpa	2.6	>2.1	-	-	-
Relación Polvo / Asfalto	%	0.9	0.68 - 1.03	-	-	0.77
Contenido asf. sobre mezcla	%	7.3	6.75 - 7.75	-	-	6.95
Contenido asf. sobre agregado	%	7.8	7.32 - 8.32	-	-	7.51
Contenido de ceniza	%	-	-	-	-	-
Contenido de agua	%	-	-	-	-	-
Temperatura de mezclado	%	N.I.	-	150	150	150
Agregados (% pasando)						
Malla 25.4 mm (1 ")	%	100.0	100.0	-	-	100
Malla 19.0 mm (3/4")	%	100.0	100.0	-	-	100
Malla 9.5 mm (3/8 ")	%	85.0	80-90	-	-	68
Malla N° 4	%	56.0	52-60	-	-	42
Malla N° 8	%	36.0	32-40	-	-	26
Malla N° 50	%	11.0	10-15	-	-	9.0
Malla N° 200	%	6.2	4.2-8.0	-	-	5.4

Nota: (-) : No se realiza
(PEND.) : Prueba en proceso.

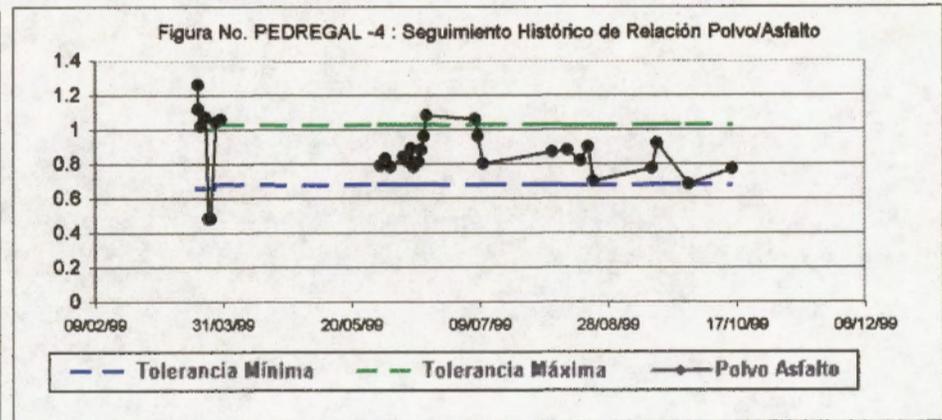
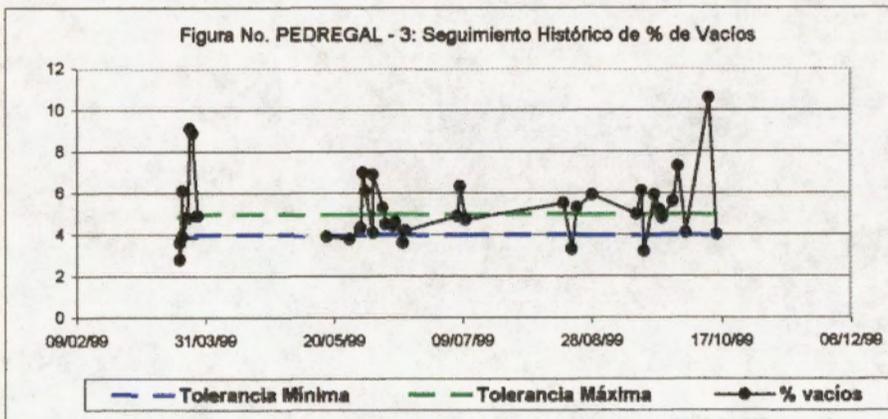
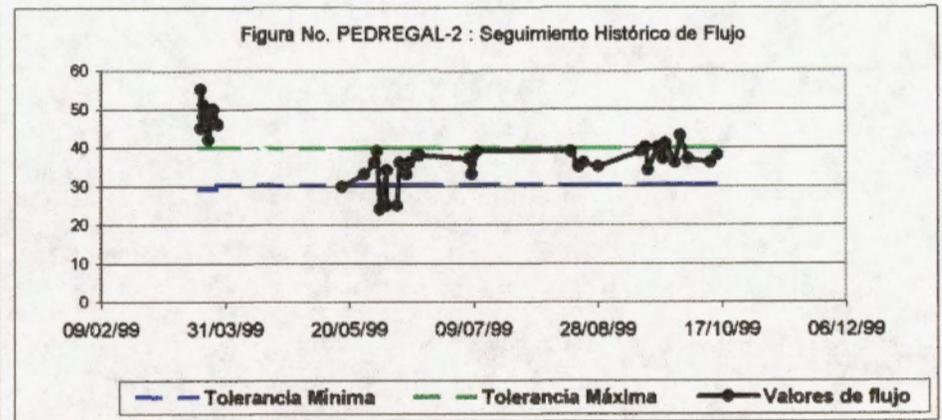
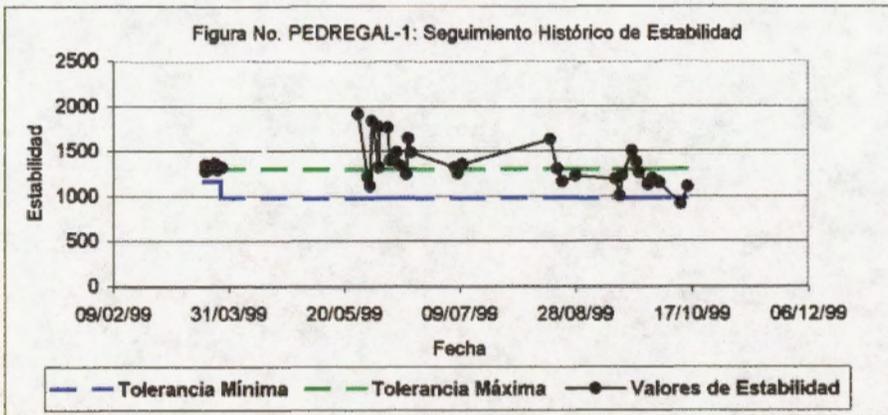


Figura No. PEDREGAL - 5: Seguimiento Histórico de % Asfalto sobre Mezcla

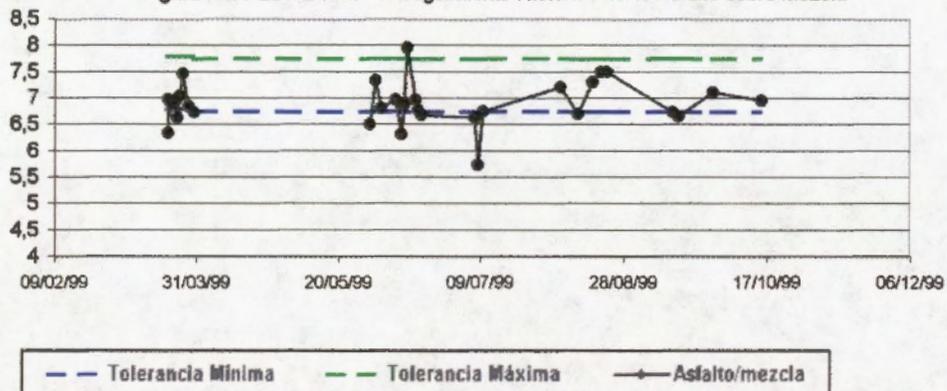


Figura No. PEDREGAL -6: Seguimiento Histórico de % pasando malla #4

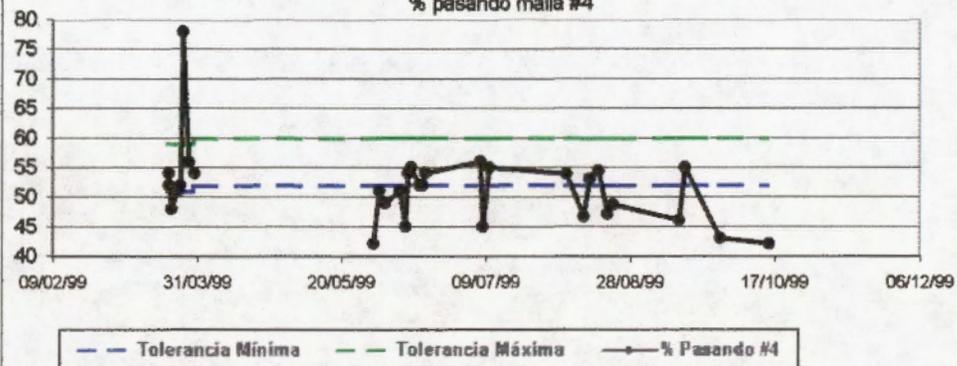


Figura No. PEDREGAL-6: Seguimiento Histórico de % pasando #200

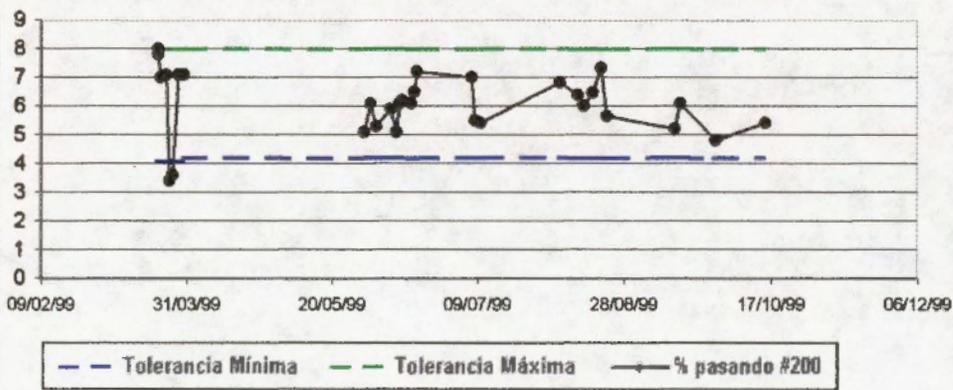


Figura No. PEDREGAL-7: Seguimiento Histórico de % pasando malla #50

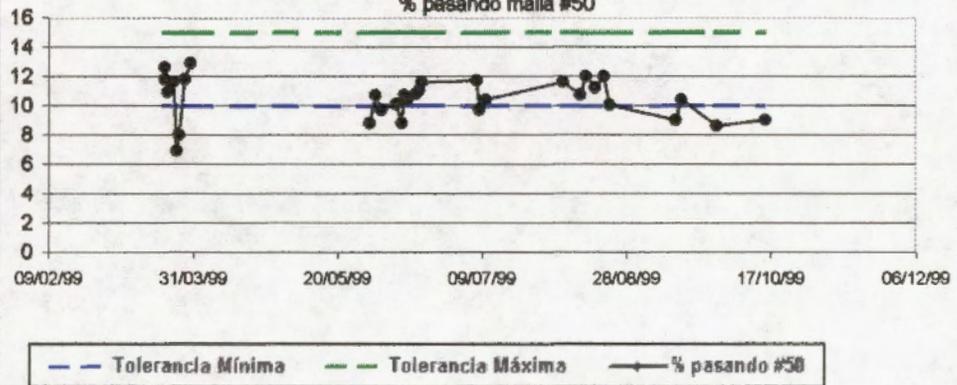


Figura No. PEDREGAL-9: Seguimiento Histórico de Densidad

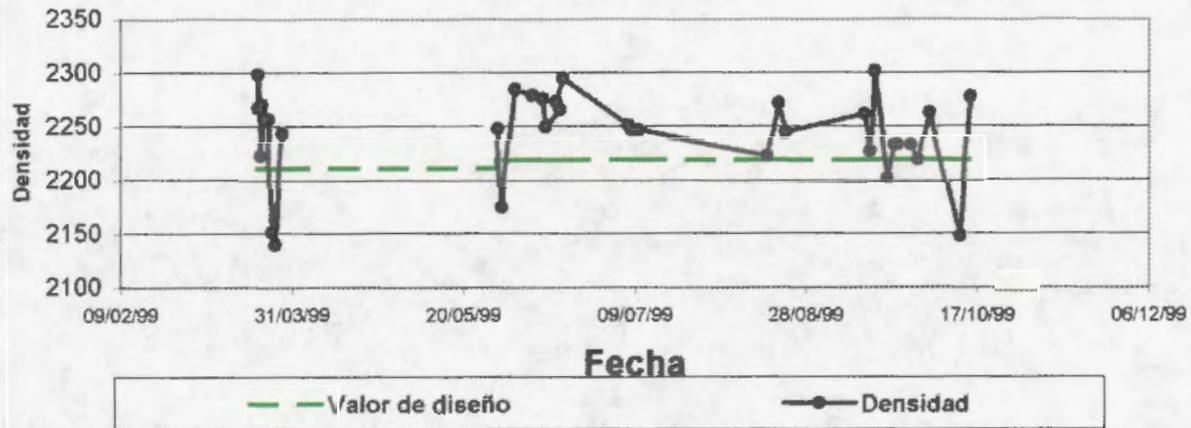


Figura No. PEDREGAL-10: Seguimiento Histórico de Gravedad Específica Máxima Teórica

