



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

LM-PI-005-2013
San Pedro 21 enero del 2013

Ing. Juan Carlos Céspedes Hernández
Director UTGV
Municipalidad de Turrubares

Estimado ingeniero:

El pasado martes 15 de enero 2013 se realizó una visita al **Proyecto Cuadrantes de Bijagual** en compañía del Ing. Esteban Molina Murillo del Instituto Costarricense del Concreto y del Cemento (ICCYC), usted como representante de la UTGV de la Municipalidad de Turrubares y el Ing. Alonso Ulate Castillo como representante de la UGM del LanammeUCR.

Durante la visita se realizó una inspección visual de las obras ejecutadas hasta el momento y el aspecto que más llamó la atención fue que luego de aproximadamente siete meses de haberse iniciado este proceso, todavía falta por terminar un tramo de 100 m de base estabilizada y solamente se han colocado un tramo de 50 m de adoquines, además no se observa maquinaria ni mano de obra instalada en sitio para terminar las obras pendientes.

Se revisaron los aspectos técnicos más relevantes y se realizaron algunas observaciones y recomendaciones generales sobre detalles que se pueden mejorar, lo cual se indica a continuación:

- 1- Drenajes: se debe finalizar la construcción de cunetas en el costado oeste del Liceo Coronel Manuel Argüello, para garantizar la evacuación de las aguas pluviales provenientes de la zona del parque y plaza de Bijagual. Además, se recomienda construir cabezales de entrada y salida en las alcantarillas que se han colocado para el desfoque que las aguas pluviales provenientes de cunetas y cordón y caño.
- 2- Tramo de base estabilizada pendiente: para la construcción de la base estabilizada que resta por terminar, se recomienda verificar su compactación debido al tiempo de exposición a humedad que ha tenido. De ser necesario escarificar y volver a compactar. Posteriormente, colocar la base estabilizada de acuerdo a la dosificación y niveles establecidos en el diseño.

R/ Belén Ingrid Granados
22/01/2013

[Handwritten signature]
22/01/13



- 3- Nivelación de base estabilizada: se recomienda colocar una capa de material granular fino para nivelar la superficie de la base estabilizada y evitar que las irregularidades se vean reflejadas en la capa de adoquines, además esto permitirá ajustar los niveles requeridos para evitar que la rasante de la superficie de ruedo (adoquín) quede por debajo del nivel del cordón y caño.
- 4- Capa de arena de río: colocar una capa de 4 cm de arena de río bien graduada y limpia. El espesor de esta capa se debe mantener constante a lo largo y ancho de la superficie para garantizar el soporte de los adoquines de 8cm y su correcto entramamiento.
- 5- Nivel de colocación del adoquín: la rasante de la superficie de ruedo (parte superior del adoquín) debe quedar colocado entre 1 y 1,5cm por encima del nivel del cordón y caño para garantizar el adecuado drenaje de las aguas pluviales.
- 6- Patrón de colocación del adoquín: se recomienda que se siga lo indicado en el diseño preliminar respecto a la colocación del adoquín en un patrón de "espina de pescado" a 45°, lo cual brinda mayor entramamiento en la superficie de ruedo para el soporte del tránsito vehicular. Además, colocar una "guarda" a los lados que permita ajustar las diferencias en el ancho de la superficie de ruedo de manera que se mantenga el entramamiento entre los adoquines.
- 7- Sellado de juntas y compactación de los adoquines: una vez terminada la colocación de los adoquines se recomienda realizar una pasada de compactación por medio de una plancha vibratoria o similar, seguidamente se esparce arena sobre el adoquín para realizar el sellado de juntas, se realiza la segunda pasada de compactación y finalmente se retira el exceso de arena.

La situación de pausa en las obras es preocupante, debido a que se han realizado esfuerzos por parte de varias entidades para que este proyecto se ejecute bajo el marco técnico requerido y en un plazo razonable, siempre bajo la dirección, coordinación y responsabilidad que debe existir por parte de la UTGV y Municipalidad de Turubares. Se puede mencionar a la Asociación de Desarrollo de Bijagual, Ministerio de Trabajo, Gestión Municipal del MOPT, CONAVI, ICCYC y LanammeUCR, quienes han dado apoyo en temas variados como estudios preliminares, diseño, capacitación, mano de obra comunal, aporte de maquinaria, orientación y asesoría técnica durante el proceso constructivo y otros. El efecto de estos aportes podría verse minimizado o perderse del todo debido a la falta de continuidad en las obras de



construcción, lo cual sin duda se reflejará en el resultado final sino se le da una pronta conclusión al proyecto.

El esfuerzo que se debe realizar para terminar el proyecto es pequeño en comparación con lo que se ha avanzado hasta el momento, sobre todo si se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- 1- Estación seca: lo ideal es terminar las obras de construcción del proyecto durante el apogeo de la estación seca (Enero-Febrero-Marzo 2013), esto evita atrasos por mal tiempo y facilita la ejecución de las obras de construcción.
- 2- Base estabilizada terminada: si esta capa del pavimento se deja expuesta mucho tiempo al tránsito y posibles lluvias cuando inicie la época lluviosa, se deteriorará gravemente y será necesario reconstruirla, lo que significa un aumento significativo en costo y plazo final del proyecto.
- 3- Base estabilizada por construir: parte del material granular que se necesita para terminar ya se encuentra apilado en sitio, resta por acarrear aproximadamente de 25 viajes de material del Tajo Zulay por parte de la UTGV. Además, se requiere maquinaria (backhoe, niveladora y tanque de agua) y cemento para realizar su colocación de acuerdo al diseño de la estructura de pavimento y la dosificación establecida.
- 4- Adoquines en sitio: los adoquines se encuentran apilados alrededor de los cuadrantes en la vía pública, lo cual facilita su pronta colocación pero significa un riesgo en cuanto a su posible pérdida, sustracción o daño.
- 5- Colocación de adoquín: para realizar una adecuada colocación de los adoquines se requiere conformar una cuadrilla de colocación que sea liderada por un **maestro de obras capacitado y con experiencia en este tipo de obras**, para que realice los ajustes necesarios a los niveles de la base estabilizada, coloque la capa de arena de río, coloque los adoquines en el patrón correcto y realice la compactación requerida, de manera que se cumpla con las especificaciones indicadas en el diseño original. La contratación de este operario capacitado es un aspecto clave para el éxito del proyecto, ya que una colocación incorrecta de los adoquines disminuiría la vida útil de toda la estructura de pavimento drásticamente.



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

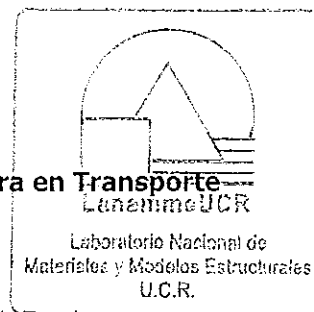
- 6- Mano de obra comunal: la mano de obra necesaria para terminar con labores de construcción de drenajes (cunetas, cordón de caño y alcantarillas), construcción del tramo de base estabilizada y conformación de la cuadrilla de colocación de adoquín se puede gestionar con la Asociación de Desarrollo de Bijagual quienes se encuentran disponibles para continuar brindando apoyo a este proyecto hasta su finalización.
- 7- Capacitación por parte de proveedor de adoquines: todavía se tiene pendiente la capacitación de colocación de adoquines por parte del proveedor del material, lo cual sería recomendable realizar una vez conformada la cuadrilla de colocación con su correspondiente maestro de obras capacitado.
- 8- Acompañamiento de ICCYC y LanammeUCR: existe disponibilidad por parte del ICCYC y del la UGM del LanammeUCR para dar capacitación, asesoría y acompañamiento, en el momento en que se reanuden las obras de construcción.

El **Proyecto Cuadrantes de Bijagual** es una obra que se encuentra detenida a pesar del apoyo que han brindado varias entidades y la comunidad para dar soporte técnico y de mano de obra. La inversión realizada hasta el momento se encuentra en riesgo de perderse a pesar de que el esfuerzo restante que debe realizar la UTGV y Municipalidad de Turrubares es reducido en comparación con los múltiples beneficios que se obtendrán en el Distrito de Carara y en el cantón de Turrubares en general.

Por estas razones hacemos una invitación a que se retome la intervención municipal en este proyecto y ofrecemos nuestro apoyo técnico en lo que requieran.

Sin más por el momento, atentamente,

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D.
Coordinador General, Programa de Infraestructura en Transporte
PITRA-LanammeUCR



Cc: Ing. Bolívar Monge Granados, Alcalde de la Municipalidad de Turrubares
Ing. Alonso Ulate Castillo, UGM LanammeUCR