

CASO HISTÓRICO

CONDUCCIÓN DE FLUIDOS Y DRENAJE

CARRETERA LA OROYA
PUENTE MATACHICO



FECHA DE EJECUCIÓN:	2002
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	LA OROYA, HUANCAYO
ENTIDAD CONTRATANTE:	MTC
PRODUCTOS UTILIZADOS:	TUBERÍAS HDPE
CONTRATISTA:	CONSORCIO VEGSA C.G. - MENDES JUNIOR GROUP
CONSULTOR:	PCI-CESEL

EL PROBLEMA

El tramo 2 de la Carretera La Oroya – Huancayo, que comprende desde la salida de la ciudad de La Oroya en la progresiva 1+500, hasta la progresiva 61+085 en el Puente Matachico, fue una de las Obras de Rehabilitación de las carreteras afectadas por el Fenómeno del Niño del Ministerio de Transportes y el ex Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras, ejecutado con fondos del Japan Bank International Cooperation (MTC–SINMAC–JBIC) y el Gobierno Peruano.

Por otro lado, durante muchos años se ha utilizado tuberías metálicas corrugadas (TMC) y cajones de concreto para la construcción de estructuras transversales en carreteras y caminos de diferente orden. La experiencia en nuestro país ha demostrado que estas estructuras suelen estar expuestas permanentemente a efectos de abrasión y corrosión, por lo que pierden rápidamente sus propiedades y, por ende, su durabilidad es limitada. Asimismo, los tiempos de instalación, así como la cantidad de mano de obra, maquinaria y equipos, conspiran contra el rendimiento final de este tipo de trabajos.



LA SOLUCIÓN

La consultoría del proyecto estuvo a cargo de la asociación PCI–CESEL, quienes consideraron, por primera vez en un proyecto de envergadura, la aplicación de Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (HDPE) como alcantarillas de carretera para el cruce transversal de aguas superficiales.

La empresa contratista para la construcción del tramo fue el Consorcio Vegsa C.G. - Mendes Junior Group. El proceso constructivo fue bastante sencillo y se realizó de la misma manera que para la instalación de alcantarillas convencionales. Las partidas principales fueron las siguientes:

- Limpieza y Excavación.
- Preparación de la base o asiento de la tubería.
- Armado y colocación de la tubería.
- Colocación del relleno alrededor de la estructura.
- Protección de la estructura durante la construcción.

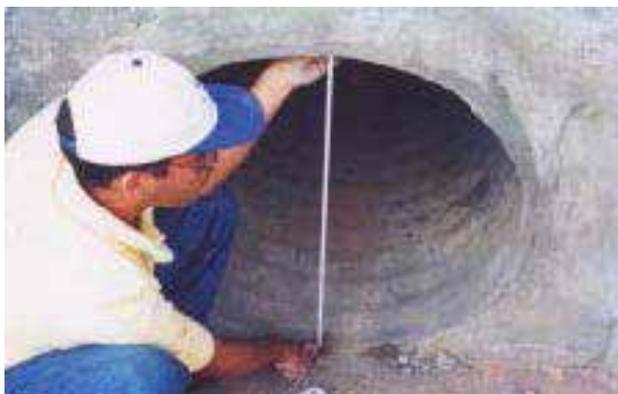
Es importante resaltar algunos puntos tomados en consideración:

- El alineamiento y pendiente de la tubería
- Los anchos de zanja
- El ensamble de juntas
- Los materiales de relleno: cimentación, encamado, atraque, relleno inicial, relleno final.

Para un desempeño estructural ideal, fue importante el adecuado control de la compactación del relleno hasta una altura equivalente al 75% del diámetro de la tubería.

En visita de campo realizada después de 45 días de haber sido instaladas las alcantarillas, se procedió a medir los diámetros en 3 diferentes zonas (entrada, intermedia y salida de la tubería) para verificar las deflexiones producidas, y se encontraron los siguientes resultados:





- Alcantarilla Progresiva 23 + 015.9
- Altura de relleno sobre la corona de la alcantarilla: 20" (Aprox.)
- Diámetro interno promedio: 30"
- Diámetro interno promedio medido a los 45 días de instalado: 29"



- Alcantarilla Progresiva 22 + 604
- Altura de relleno sobre la corona de la alcantarilla: 15" (Aprox.)
- Diámetro interno promedio: 30"
- Diámetro interno promedio medido a los 45 días de instalado: 29"

Las deflexiones medidas a los 45 días de instaladas las tuberías, en general, fueron del orden de 3.3%, lo que indica no solo una buena calidad de tubería, sino un buen trabajo realizado por el Contratista y la Supervisión con nuestra asistencia técnica en los trabajos de instalación e inspección, respectivamente, antes, durante y después de la construcción de las alcantarillas.

Durante la inspección visual tampoco se detectó ningún tipo de agrietamiento ni fisura en las tuberías. Según comentarios de los ingenieros contratistas, que tuvieron a cargo la instalación de las alcantarillas, la facilidad de instalación resultó en un excelente rendimiento, ahorro en tiempo y dinero, logrando colocar 60 alcantarillas en un lapso aproximado de 30 días, sin complicar la transitabilidad de la carretera.

Los trabajos se realizaron básicamente con equipos livianos. Como ventaja adicional, apenas instalada la tubería N-12, como alcantarilla y con un relleno mínimo sobre la parte superior de ésta, la carretera pudo ser transitada sin presentar problemas.

BENEFICIOS DEL SISTEMA

Las tuberías de polietileno de alta densidad de doble pared N-12 de Advanced Drainage Systems, Inc. (ADS), tienen las siguientes ventajas:

- Resistencia Estructural: Gracias a su pared exterior corrugada y a su gran flexibilidad, soporta las cargas verticales transfiriendola mayor parte de la carga al suelo circundante.
- Durabilidad: El polietileno de alta densidad es un material extremadamente resistente a los impactos, ataques químicos (no es afectado por suelos o efluentes con rangos de pH entre 1 y 14), y a los efectos nocivos de la abrasión.
- Eficiencia hidráulica: El interior liso de las tuberías le proporcionan características de flujo superiores, con un coeficiente de "n" de Manning que varía desde 0.010 hasta 0.013.
- Instalación rápida: La tubería de polietileno es hasta 30 veces más liviana que la tubería de concreto, haciendo más fácil el transporte, manipuleo e instalación.