

LEMaC Centro de Investigaciones Viales UTN-CIC

Expositor: Mg. Ing. RIVERA José Julián

<https://lemac.frlp.utn.edu.ar/> , lemac@frlp.utn.edu.ar , jrivera@frlp.utn.edu.ar

Fortalecimiento institucional de municipios en el área vial y empleo de residuos industriales en obras viales

Fortalecimiento institucional de municipios en el área vial

Los Municipios de la Provincia de Buenos Aires cuentan generalmente con un Area Vial encargada de diversas actividades. El proyecto de fortalecimiento del LEMaC en este sentido va dirigido a colaborar con los mismos en: Desarrollo de Pliegos de Especificaciones Técnicas, Control de Calidad en las Obras Viales y Programas de “Planes de Ordenamiento Vial” (ordenamiento circulatorio urbano; obras viales puntuales; pavimentación, mejorado y mantenimiento de calles; dispositivos de control; funcionamiento del órgano de control; intervención arquitectónica urbana; educación vial; prevención de siniestros viales).

Curso de especialización en vialidad urbana

Gran parte de los recursos presupuestarios de los Municipios se destinan al mantenimiento de la red vial y a la ampliación de la misma. Por otro lado, el mantenimiento y diseño de la infraestructura en la vía pública es tratado en general por diferentes actores, generalmente de la Secretaría de Obras Públicas, y en contados casos por profesionales o técnicos, los cuales no han tenido la oportunidad de especializarse en la temática, actualizarse o poseer una visión de conjunto del problema. Los programas de las Universidades, en general no presentan un desarrollo de la temática en la forma que un Municipio necesita para poder resolver la complejidad de la obra vial e hidráulica asociada, lo que lleva en general a que los profesionales de la ciudad, ejerzan o no la función pública, demandan formarse y establecer un piso de formación. La ausencia de capacitación en estos aspectos ha llevado en muchos casos a menor vida útil de las obras, programas de mantenimiento poco durables y con un impacto importante en la circulación urbana, diseño de elementos geométricos que atentan contra la seguridad vial, deficiencias en las estructuras proyectadas, resoluciones geométricas que obstaculizan la movilidad, traslados de emergencia y las acciones de defensa civil dificultosos, contrataciones sin estándares medibles, falta de planificación con las interferencias (como así también articulación con las empresas de servicios), entre otros problemas. Ingenieros, arquitectos, maestros mayores de obras, técnicos de laboratorio, personal de la Municipalidad que por muchos años han tratado la problemática de la obra pública, resultan ser los que planifican, diseñan y controlan la ejecución de las obras viales. La vialidad urbana necesita ser relevada, planificada y

diseñada de manera coherente y programada, con el fin de que durante su desarrollo se atienda la planificación del uso del suelo, se equilibre el desarrollo de la mancha urbana en el territorio, se garantice la accesibilidad y equidad de todos los habitantes del ejido urbano, se acompañe al desarrollo escolar y de salud de los barrios, se construya y mantenga con las menores interferencias posibles, entre otros aspectos centrales a considerar. También es cierto que debe registrarse un avance coordinado con otros servicios esenciales, principalmente los desagües pluviales urbanos, en conjunto con red cloacal, red de gas, servicio de agua, fibra óptica y todo otro tipo de interferencias de los servicios generales urbanos. Por eso desde el LEMaC, Centro UTN-CIC, dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional y la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, propone un curso teórico-práctico sobre Vialidad Urbana, destinado a fortalecer las áreas de gestión de la infraestructura vial, diseño geométrico y estructural, licitaciones, especificaciones técnicas, control de calidad, ejecución por administración, uso de nuevas tecnologías amigables con el ambiente, mantenimiento de la red vial pavimentada y de tierra, señalización, demarcación y semaforización, uso de tecnologías inteligentes, tratamiento de la seguridad vial urbana. Para ello, se instrumentan los siguientes cursos que pueden ajustarse de acuerdo al perfil de Municipio, o del bloque de Municipios coordinados por partidos o corredores productivos, según sea la modalidad de trabajo de la región donde se implante.

Diseño estructural de la red vial (20 horas): Se desarrollan los criterios y trabajos previos necesarios para el diseño estructural. Relevamiento de la red, técnicas de evaluación de la red existente. Evaluación del tránsito, técnicas y procedimientos. Evaluación de la subrasante y valoración de las posibles zonas de extracción de material de aporte. Diseño estructural de pavimentos rígidos y flexibles. Métodos. Recomendaciones de las principales tipologías de bases y calzadas.

Diseño geométrico de la red (20 horas): Elementos de la red vial urbana. Calzada, sendas para bicicletas, el peatón, mobiliario urbano. Técnicas de relevamiento planialtimétrico. Herramientas para el relevamiento. Esguerramiento superficial. Normas y medidas a respetar en el diseño geométrico. Composición de un legajo de obra desde el punto de vista geométrico.

Hidráulica en pavimentos urbanos (20 horas): Estudio de cuencas, curvas de nivel, valoración del área de influencia. Diseño de desagües urbanos. Elementos de desagües, sumideros, canalizaciones, alcantarillas. Legajo de las obras hidráulicas. Especificaciones técnicas.

Tecnología de los pavimentos rígidos (20 horas): Diseño tecnológico de mezclas de hormigón de cemento portland. Tipos de pavimentos rígidos, obra nueva y mantenimiento. Diseño de hormigones, fabricación y colocación. Plantas de hormigón y tecnologías de extensión del hormigón. Control de calidad y especificaciones técnicas.

Subbases, bases y tecnologías de los pavimentos flexibles (20 horas): Caracterización de los suelos, clasificación. Movimientos de suelos, equipos y tecnologías. Estudio de yacimientos y suelos del lugar. Estabilización de suelos y procesos constructivos. Diseño de mezclas asfálticas,

proceso de fabricación, plantas asfálticas. Mezclas en frío y en caliente. Tipos de mezclas asfálticas, mezclas con nuevas tecnologías. Procesos constructivos, extensión y compactación. Especificaciones técnicas y control de calidad. Tecnologías de mantenimiento de la red de caminos de tierra. Tecnologías de mantenimiento de la red de caminos de pavimentos flexibles.

Dispositivos de control de tránsito (10 Horas): Identificación de los elementos de demarcación horizontal y señalamiento vertical. El ajuste de los dispositivos y obras a las reglamentaciones vigentes. Introducción al diseño de intersecciones semaforizadas. Tecnologías disponibles. Especificaciones técnicas, legajo de contratación. Introducción al uso de tecnologías inteligentes.

Cómputos, presupuesto y organización de la obra (20 horas): Itemizado y cómputo de la obra vial. Análisis de precios, valoración de costos. Sistemas de contratación de la obra vial. Criterios de organización de la obra nueva y de mantenimiento. Medidas de seguridad en la construcción de la obra nueva y de mantenimiento. Análisis de interferencias y tramitaciones. Armado de los pliegos licitatorios. Procesos de licitación.

El curso será teórico práctico, con trabajo de campo coordinado con los Municipios. Se prevé que cada curso de 20 horas por ejemplo, se dicte en dos fines de semana (viernes y sábado), con actividad de campo incluida. En forma opcional se puede contar con la aprobación mediante examen y/o trabajo práctico. Se realizarán las gestiones para que el curso sea acreditado por UTN y CIC en forma oficial, una vez que se vea como viable su implementación. Es posible que pueda resultar de interés para el distrito de Colegio de Ingenieros, Arquitectos o profesionales afines, que estén dispuestos a sumarse en la organización del mismo. Se puede dar prioridad a la planta municipal y luego convocar a los profesionales de las ciudades de influencia. De esta forma el curso busca impactar, mediante una actualización, en la mayoría de los aspectos de la vialidad urbana. Se busca generar un lenguaje común entre la repartición pública y los profesionales de la actividad privada. Se tenderá a que dichos profesionales dispongan de conocimientos sobre nuevas tecnologías constructivas, nuevos materiales, el uso de software para cada caso de diseño, etc.; y por ende que la calidad de la vialidad urbana crezca y se desarrolle.

Empleo de residuos industriales en obras viales

Por otro lado, el sector productivo e industrial de la Provincia suele ser generador de residuos que pueden ser utilizados en la obra vial. Desde el LEMaC se analizan estos residuos y se establece su forma de empleo óptima (neumáticos fuera de uso, barros contaminados, catalizadores agotados, arcillas de procesos, etc.). Se muestran algunas de las experiencias a manera de ejemplo.

Barros contaminados en bases y subbases de pavimentos de hormigón

El residuo es generado en el proceso de olefinas y son barros contaminados con metales pesados e hidrocarburos tratados biológicamente inmediatamente después de retirados de la planta con adición

de cal. Aparecen como principales metales el Cobalto, el Níquel y el Plomo, desde el punto de vista de la concentración, e hidrocarburos. Estos últimos, según informes de control de calidad de la empresa, en escasa concentración. Se efectuó la caracterización química del lixiviado por el método TCLP (EPA 1311) titulación por absorción atómica sobre concentrado. También se realizó la caracterización física desde el punto de vista vial. Se diseñaron estabilizaciones aprovechando el contenido de cal empleado en el residuo, incorporando cemento y suelo seleccionado. Se generan de esa forma mecanismos de macroencapsulación, absorción y detoxicación.

Utilización de catalizador agotado en bases y subbases de pavimentos

Para el aprovechamiento del material residual catalizador agotado, proveniente del proceso de refinado del petróleo en el cracking catalítico que se lleva a cabo en la destilería de su propiedad en las inmediaciones del partido de La Plata. Se contempló la utilización de este residuo en la obra vial, por lo que este trabajo refleja lo actuado en este sentido. La incorporación del residuo a una mezcla con suelo cohesivo y cemento lo lleva a constituirse en la fase dispersa del sistema y dada sus características iniciales es que realiza un fuerte aporte friccional a la mezcla. Por lo que se espera que compitan dos de sus principales características entre sí: la fineza del material (aspecto negativo) y friccionales (aspecto positivo). Después de analizar diversas dosificaciones se arribó a la mezcla de 80% de un suelo y 20% de Catalizador, con 10% de Cemento. Sobre ésta se generó la determinación de cationes pesados por Lixiviación con procedimiento de Titulación por absorción atómica sobre concentrado (Procedimiento de extracción TCLP EPA 1311).

Uso de mezclas asfálticas en frío para fijar un residuo contaminante (arcilla agotada)

Oportunidad de utilizar como parte de mezclas asfálticas en frío una arcilla que era obtenida como elemento contaminante luego de su utilización como purificadora de productos derivados del petróleo. Las arcillas activadas son usadas con frecuencia en procesos de purificación, catálisis de condensación, deshidratación y/o en reacciones de isomerización. Una vez agotadas estas se constituyen en un residuo contaminante, que es necesario eliminar o fijar a fin de contribuir al mantenimiento ecológico del medio en que se generan. En el laboratorio se estudiaron las características de muestras de estas arcillas contaminadas, por medio de análisis químicos y ensayos de lixiviación; realizándose mezclas asfálticas en frío adicionando las arcillas a fin de analizar la posibilidad de fijarlas en este medio. Los resultados obtenidos sobre una de las mezclas analizadas, permitió su utilización como integrante del paquete estructural de caminos interiores de las plantas de purificación, en donde la arcilla originalmente es usada como elemento de purificación.