



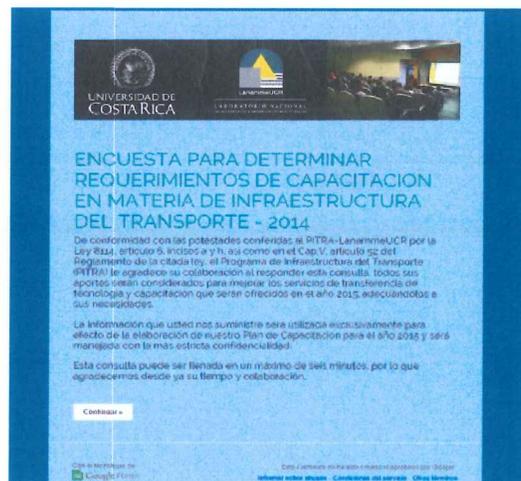
Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe LM-PI-UTT-001-15

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE 2014

Preparado por:
Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT)



San José, Costa Rica
Febrero, 2015

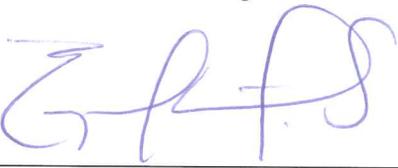
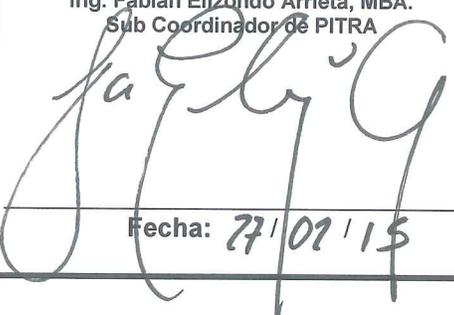
1. Informe LM-PI-UTT-001-15		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE 2014.		4. Fecha del Informe Febrero 2015
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias El presente informe se elabora en cumplimiento del Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su artículo 52 Diagnóstico de la capacitación.		
9. Resumen <i>El presente informe presenta el resumen de resultados obtenidos de la encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de Infraestructura del Transporte 2014. Para cada una de las áreas definidas PAVIMENTOS, PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS, SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE, GEOTECNIA VIAL Y GESTIÓN VIAL (Planificación) se presenta el detalle de los temas que fueron calificados como de alta prioridad en capacitación y los temas específicos en cada área, sugeridos por los encuestados como parte de los temas que consideraron importantes para ser objeto de capacitación. Para la Unidad de Transferencia de Tecnología, el resultado de esta encuesta fue un insumo para la definición del Plan Anual de Capacitación del PITRA-LanammeUCR 2015, el cual se contrasta con las sugerencias que proponen las unidades del PITRA de acuerdo con su ámbito de acción y con los resultados de la evaluación de cursos del año anterior al plan que se está generando, de manera que exista una equilibrada selección de temas que respondan a las necesidades de capacitación del gremio técnico y profesional del sector. Todo lo anterior en concordancia a lo establecido en el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT en materia de Capacitación y Transferencia de Tecnología (Capítulo V).</i>		
10. Palabras clave capacitación, encuesta, resultados, temas	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 28
13. Preparado por:		
Ing. Raquel Arriola Guzmán Coordinadora Unidad de Transferencia de Tecnología  Fecha: 25 / 02 / 15	Rosa Isella Cordero Unidad de Transferencia de Tecnología  Fecha: 25 / 02 / 15	---
14. Revisado por:		
Ing. Fabián Elizondo Arrieta, MBA. Sub Coordinador de PITRA  Fecha: 27 / 02 / 15	---	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD. Coordinador General PITRA  Fecha:



TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	5
2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA	6
2.1 ÁREA DE PAVIMENTOS	7
2.2 ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS	13
2.3 ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE.....	16
2.4 ÁREA DE GEOTECNIA.....	20
2.5 ÁREA DE PLANIFICACIÓN/GESTIÓN VIAL.....	22
3. CONCLUSIONES.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS.....	7
TABLA 2 CANTIDAD DE OPINIONES SOBRE PROCESO PRIORITARIO BAJO EL QUE SE DEBERÍAN ENFOCAR LOS TEMAS PLANTEADOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS. .	8
TABLA 3 CANTIDAD DE OPINIONES SOBRE PROCESO PRIORITARIO BAJO EL QUE SE DEBERÍAN ENFOCAR LOS TEMAS PLANTEADOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS..	9
TABLA 4 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS.	11



TABLA 5 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Puentes y Estructuras Conexas	13
TABLA 6 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Puentes y Estructuras Conexas Planteados por los Encuestados.....	14
TABLA 7 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Seguridad Vial y Transporte	17
TABLA 8 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Seguridad Vial y Transporte Planteados por los Encuestados.....	18
TABLA 9 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Geotecnia Vial.....	20
TABLA 10 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Geotecnia Vial Planteados por los Encuestados.....	21
TABLA 11 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Gestión Vial.....	23
TABLA 12 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE Gestión Vial Planteados por los Encuestados.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ÁREA DE DESEMPEÑO.....	6
---	---



1. ANTECEDENTES

De conformidad con el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su Artículo 52.- Diagnóstico de la capacitación:

"El LanammeUCR realizará una consulta por escrito en el segundo trimestre de cada año a las unidades de capacitación del MOPT, CONAVI, COSEVI, CNC, así como a las Unidades Técnicas de Gestión Vial Municipal y empresas constructoras y consultoras de obras viales, por los medios que se estimen pertinentes, para identificar de forma objetiva las necesidades reales de capacitación y por lo tanto los temas de capacitación y transferencia de tecnología requeridos.

Se tomará en consideración además las sugerencias de los equipos de investigación, auditoría técnica, evaluación y gestión de la red vial y proyecto municipal del LanammeUCR."

A partir de lo anterior, le corresponde a la Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT) realizar la gestión de envío, análisis de resultados y su valoración para la inclusión de temas en las diferentes áreas de Infraestructura Vial, en el Plan Anual de Capacitación. Adicionalmente la UTT toma en cuenta los insumos que brindan las diferentes unidades del PITRA, de manera que los temas a incluir en dicho plan, correspondan a las necesidades formativas del sector, cuya meta es satisfacer.

La comunicación de solicitud de llenado de la encuesta se realizó vía correo electrónico a los contactos de la base de datos del LanammeUCR, conformada por profesionales y técnicos de los diferentes gremios. La encuesta podía ser consultada y llenada a través del siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/1nEjxUhQj5A_GOAZv1wjsKoAaiSu7YcFq0PhwPvMBKrw/vi_ewform

Los resultados mostrados se basan en 46 respuestas obtenidas a la fecha de corte del 23 de setiembre del 2014.

Tal como se puede observar en la Figura 1, de la muestra obtenida, el mayor porcentaje de respuestas obtenidas provienen de Municipalidades. Esto se tomará en cuenta desde el punto de vista de equilibrio de las necesidades formativas de cada gremio.

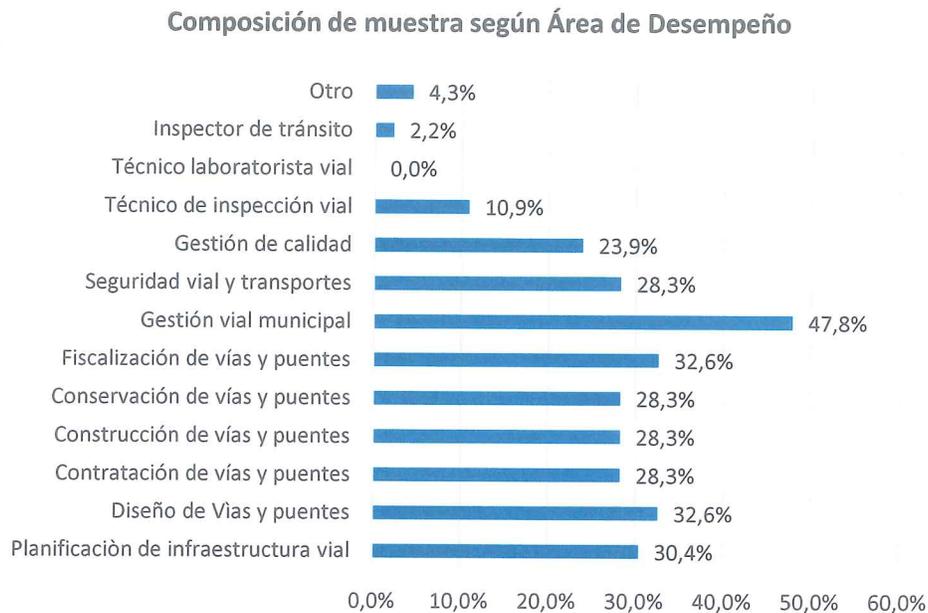


Figura 1 Composición de la muestra según área de desempeño.

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación, para cada área de Infraestructura Vial, definidas en la consulta: Pavimentos, Puentes y Estructuras Conexas, Geotecnia Vial, Seguridad Vial y Transporte y Gestión Vial (Planificación), se presenta el resultado obtenido, según el análisis de las respuestas obtenidas.

2.1 ÁREA DE PAVIMENTOS

2.1.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados

Ante la pregunta planteada:

"3.1 En el área de PAVIMENTOS, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas:"

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 1 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de Pavimentos

Área	Sub-área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas			
			Prioridad			
			Alta	Mediana	Baja	NS/NR
PAVIMENTOS	MATERIALES	Asfalto	57%	28%	9%	7%
		Agregados	46%	43%	7%	4%
		Concreto	54%	28%	11%	7%
	CAPAS DE RODAMIENTO	Mezcla asfáltica convencional	54%	28%	11%	7%
		Otros tipos de mezcla asfáltica	35%	41%	15%	9%
		Losas de concreto	52%	37%	7%	4%
	CAPAS DE BASE	Granulares	43%	46%	4%	7%
		Estabilizadas	57%	35%	7%	2%
	CAPAS DE SUBBASE	Granulares	46%	41%	7%	7%
		Estabilizadas	57%	30%	7%	7%
	OTROS	Diseño de pavimentos flexibles	57%	20%	15%	9%
		Diseño de pavimentos rígidos	61%	24%	11%	4%
		Retrocálculo de módulos	28%	50%	9%	13%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de *prioridad alta en capacitación*, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Diseño de pavimentos rígidos (61%)
2. Diseño de pavimentos flexibles (57%)
3. Asfalto (57%)
4. Subbases estabilizadas (57%)



5. Bases estabilizadas (56%)
6. Concreto (54%)
7. Mezcla asfáltica convencional (54%)
8. Losas de concreto (52%)

2.1.2 Resultados por enfoque o proceso prioritario bajo el cual deberían enfocarse los temas planteados en la pregunta anterior:

Ante la pregunta planteada:

"3.1.a. En el área de PAVIMENTOS, indique adicionalmente el proceso prioritario bajo el cual deberían enfocar los temas arriba enlistados (en los casos que aplica), según el área en el que usted o su empresa se desempeña:"

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la calificación respecto al proceso prioritario bajo el cual debería enfocarse la capacitación:

Tabla 2 Cantidad de opiniones sobre proceso prioritario bajo el que se deberían enfocar los temas planteados en el área de PAVIMENTOS

Tipo de proceso	Porcentaje opiniones obtenidas
	Proceso prioritario de enfoque capacitación
Diseño	20%
Construcción	54%
Desempeño	22%
Otro	4%

Para obtener una mayor descripción sobre el proceso de enfoque de la capacitación, se complementó con la siguiente pregunta:

3.1.b. Defina el proceso prioritario que, a su criterio, debería enfocar la capacitación de pavimentos.



En la Tabla 3 se presentan los resultados con una mayor descripción sobre el proceso bajo el cual debería enfocarse la capacitación según las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 3 Cantidad de opiniones sobre proceso prioritario bajo el que se deberían enfocar los temas planteados en el área de PAVIMENTOS

Unidad asociada	Temas	Total solicitudes
UAT+UMP+UGM	Construcción. Buenas prácticas constructivas. Métodos constructivos apegados a la realidad costarricense. La prioridad en la capacitación en el proceso de construcción del pavimento, resulta de la necesidad de los ingenieros municipales conocer las buenas prácticas constructivas del pavimento en proyectos contratados. En el caso de la Municipalidad de Santa Ana, el mayor porcentaje de proyectos obedece a calles y es de suma importancia que el profesional tenga un criterio amplio para la toma de decisiones en campo. Construcción de la carpeta, igual se debería tocar punto muy globales de diseño, pero dar prioridad a las buenas prácticas de construcción. Construcción de losas de concreto, asfaltados, tratamientos superficiales, etc. Construcción de pavimentos de concreto, no solo para caminos de alto tránsito. Personalmente pienso que al estarse dando en el cantón de Puriscal una serie de construcciones de pavimentos rígidos en los caminos,(lo que comúnmente acá se les ha llamado "cementados"), los cuales se realizan de manera artesanal y con mano de obra comunal, es de vital importancia conocer todo lo relacionado con la construcción de los mismos, lo anterior, por cuanto ocupo la plaza de Asistente Técnico en la Unidad Técnica de Gestión Vial. (Opinión personal). Se debería de priorizar el proceso constructivo, para así realizar correctamente la inspección. Construcción tanto en el área teórica como en la práctica. Construcción: para efectos de contar con las mejoras prácticas en cuanto a la fiscalización en la etapa de ejecución de los Contratistas. Procedimientos de colocación. Tener muy claro cuáles son los parámetros más importante y variables en la construcción. La capacitación debería enfocarse en ese sentido.	16



Unidad asociada	Temas	Total solicitudes
UMP+UAT+UGM	<p>Diseño de pavimentos. Considerando las particularidades del país y los materiales de los cuales se dispone en el mercado nacional. Diseño de pavimentos y puntos importantes de inspección. El diseño de pavimentos rígidos y flexibles por métodos no convencionales aplicados a nuestro país (clima, flujo vehicular y otros). Se debe enfocar en el diseño de la estructura de pavimento como un todo y por separado y analizar todos los diferentes tipos de carpetas de rodamiento. La base para una buena gestión es el diseño. Diseño adecuado según las condiciones de cada sitio, sea por agregados, suelos, tránsito o clima, para evitar el uso de prediseños que puedan llevar al fracaso de una inversión importante. Diseño de pavimentos de concreto con metodologías modernas y enfocadas a la practicidad de su aplicación, de la mano de catálogos de diseño de fácil utilización y aplicación. Diseño: esto es importante ya que aunque en el caso nuestro los recarpeteos son contratados, aunado a una Auditoría de la CGR, se nos ha exigido contar con los diseños de los mismos. Primero conceptos básicos de diseño de pavimentos. Tener muy claro cuáles son los parámetros más importante y variables en el diseño. La capacitación debería enfocarse en ese sentido. Obtener información de campo para el diseños de estructuras de pavimento existentes. Pavimento de transito regular, para caminos cantonales entre 2500 a 5000 vehiculos de TPD</p>	14
UMP+UAT+UGERVN	<p>Gestión: Estudios preliminares. Caracterización de bancos de materiales para sub-base, bases granulares, bases estabilizadas, mezclas asfálticas e hidráulicas. Análisis de indicadores de condición de los pavimentos para determinación de posibles estrategias de intervención a nivel de red. Sistema de administración de pavimentos. El costo total de la obra a nivel de vida útil, buscando además tener un equilibrio con la meta de sostenibilidad del país. Estándares de calidad</p>	5
UAT+UMP	<p>Inspección, supervisión: Es importante la capacitación de inspectores en el área de pavimentos. Esto de manera tal que la gente que está trabajando pueda, de manera presencial o virtual, tener acceso a la capacitación. A las empresas se nos dificulta muchísimo enviar a nuestro personal a capacitaciones por cuanto para sacarlos de la obra debemos sustituirlos o exponernos al no pago, castigos y/o multas por su ausencia. Supervisión de procesos. Valoración de campo y datos del pavimento existente a fin de valorar las reparaciones más adecuadas. Inspección del proceso de mantenimiento y construcción de obras. Lograr entender la construcción implica conocer el desempeño de los materiales para lograr interpretar diseños correctamente y esto llevarlo a ejecución al campo.</p>	5
UMP+UGERV	<p>Desempeño: Desempeño de mezclas asfálticas en función del clima preponderante en Costa Rica y su aditivos y modificantes. Desempeño, durabilidad, y sostenibilidad ambiental de materiales y la solución, servicio y uso a largo plazo. Desempeño, tanto en el área teórica como en la práctica.</p>	4



Unidad asociada	Temas	Total solicitudes
UMP+UAT	Conservación vial: mejoramiento del patrimonio preexistente. Mantenimiento: este aspecto es fundamental para una cultura de poco mantenimiento en nuestro país, y sobre todo será un insumo importantísimo para alargar la vida útil de las calles.	2

2.1.3 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de PAVIMENTOS

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de PAVIMENTOS que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de PAVIMENTOS y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en la pregunta 3.1.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 4 Temas específicos en el área de PAVIMENTOS planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
UMP+UAT+UGERVN	Medidas de conservación (mantenimiento rutinario y periódico) de pavimentos y nuevas tecnologías	5
UMP+UAT+UGERVN	Planificación y priorización de red vial Gestión vial. Sistemas de Gestión de pavimentos.	4
UMP	Conocimiento básico de diseño	2
UMP+UAT+LIV	Control de calidad (ensayos)	2



Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
UMP+UAT+LIV	El control de calidad (metodologías) en los proyectos (equipo y procedimientos), las nuevas tecnologías que se pueden aplicar para controlar de mejor manera las obras a ejecutar y que especificaciones se deben aplicar en la construcción y reconstrucción de los pavimentos.	2
UMP+UAT+UGERVN	Falta mucha practica de los temas teóricos que se exponen, ocupamos saber hacer las cosas en laboratorio y no quedarnos únicamente con la manera en que se programa y se supone debería funcionar.	1
UMP+UGERVN	Suelos	1
UMP	Tratamientos químicos para el mejoramiento de suelos arcillosos y de baja calidad.	1
UMP+UAT+UGERVN	Planificación de mantenimiento de rutas de asfalto, concreto hidráulico y lastre, Tratamientos Superficiales	1
UMP+UAT+UGERVN	A nivel de pavimentos considero importante temas de desempeño, para poder generar parámetros de comparación adecuados y de evaluación.	1
UMP+UAT	Buenas prácticas al construir un pavimento	1
UMP+UAT	Método de bacheo. Comparación de metodología sin corte de pavimento contra bacheo cortado.	1
UMP+UAT	Bases estabilizadas	1
UMP+UAT	Control de calidad en la elaboración de mezclas de concreto en sitio.	1
UMP	Tipos de emulsión utilizadas para los diferentes diseños de asfaltos según las especificaciones climáticas.	1
UMP+UAT+UGERVN	Uso de software, para diseño, control de actividades, y gis	1
UMP+UAT+UGERVN	Impacto ambiental, en proceso de producción, construcción, uso y reciclaje.	1
Comentario	Toda la infraestructura vial es un tema en su mayoría técnico, sin embargo, influye mucho el tema legal L.C.A.. Eso hace que cualquier empresa sin inversión en maquinaria y plantas; pueda ingresar a cotizar proyectos a precios ruinosos y a la hora de la ejecución la calidad no es muy deseable y hasta pésima. Debe enfocarse un plan de escogencia de empresas ejecutoras con la idoneidad del caso o simplemente optar por garantías del 100%	1



2.2 ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

2.2.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

Ante la pregunta planteada:

"3.2 En el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas:"

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 5 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas			
		Prioridad			
		Alta	Mediana	Baja	NS/NR
PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS	Diseño hidrológico para obras de drenaje	65%	15%	13%	7%
	Diseño hidráulico para obras de drenaje	67%	17%	9%	7%
	Diseño estructural de puentes y alcantarillas	63%	20%	9%	9%
	Diseño de sistema de drenaje en accesos a puentes	52%	30%	7%	11%
	Inspección puentes existentes y alcantarillas	67%	17%	9%	7%
	Ensayos no destructivos	33%	43%	13%	11%
	Inspección de la construcción de puentes nuevos	65%	15%	11%	9%
	Mantenimiento rutinario y reparación de puentes y alcantarillas	67%	20%	7%	7%
	Evaluación y rehabilitación estructural de puentes	63%	22%	4%	11%
	Sistema de Administración de Puentes	52%	24%	13%	11%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Inspección puentes existentes y alcantarillas (67%)
2. Mantenimiento rutinario y reparación de puentes y alcantarillas (67%)
3. Diseño hidráulico para obras de drenaje (67%)



4. Diseño hidrológico para obras de drenaje (65%)
5. Inspección de la construcción de puentes nuevos (65%)
6. Diseño estructural de puentes y alcantarillas (63%)
7. Evaluación y rehabilitación estructural de puentes (63%)

2.2.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 6 Temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS planteados por los encuestados.

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Puentes (UP)	Diseño de sistemas de drenaje o estructuras conexas: alcantarillas, cunetas: Es importante crear una metodología práctica para el diseño de alcantarillas en carreteras. También es importante enseñar una metodología para el diseño y control de obras pluviales en carreteras enfocándose en cunetas y alcantarillas. En general tenemos grandes problemas con los alcantarillados por lo tanto sería bueno analizar ambas	3



Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
LanammeUCR	metodologías. Se deben realizar capacitaciones enfocadas en el diseño de todo tipo de sistemas de drenajes, tanto de forma manual como asistido por computadora, como es el caso del Auto CAD Civil 3D. Diseño de estructuras conexas a carreteras para el manejo de escorrentía superficial. Aplicabilidad de cada uno de los elementos según las normas actuales.	
	Geotecnia: En puentes y estructuras de drenaje mayor, los diseños standares pueden variar muy poco, de acuerdo a las cargas de diseño y la aplicación del efecto sismo; sin embargo el comportamiento de la geotecnia en la valoración del tipo de estructura; siempre es algo muy variable y se sabe que en muchos casos las estructuras a la hora de construcción han variado de placa corriente a pilotes y excavaciones altas con el inconveniente de hasta la duplicación del costo. Se debe capacitar mejor en el área de geotecnia. Cimentaciones	3
	Diseño y construcción de puentes: Qué aspectos se deben verificar en el diseño y construcción de los puentes. Metodologías constructivas, consideraciones generales de elementos de puente,	3
	Sistema de Administración de puentes: Estrategias de conservación y monitoreo de la condición de puentes para la elaboración de planes estratégicos de intervención e inversión en puentes. Planificación del sistema de puentes coligado estrechamente a la planificación y jerarquización de las vías	3
	Construcción de drenajes menores: Todo lo relacionado con obras menores (construcción de pasos de alcantarillas, alcantarillas de cuadro, cabezales, alcantarillados pluviales, puentes peatonales, etc.	2
	Tipos de inspección en puentes: Debería hacerse diferencia entre lo que es una inspección rutinaria, inspección periódica, inspección profesional e inspección especializada, cuando debe de darse cada uno, con que frecuencia, quién firma, formato de informe etc. Se debe atender estos temas por tipos de estructuras, madera, concreto, acero, móviles, colgantes, etc. Cuando una estructura es de intervención estructural de alto nivel y cuando lo puede asumir un ingeniero civil. En el cantón de Santa Ana existe un número considerable de puentes que se encuentran bajo administración municipal, y es responsabilidad del personal técnico hacer inspección y obras de mantenimiento y en algunos casos la construcción de puentes nuevos, por lo que se requiere conocimientos en la inspección de la obra.	2



Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Mantenimiento, durabilidad y reparación de puentes	2
	Interpretación del Código Sísmico de puentes	2
	Reciclaje de estructuras	1
	Obras de protección de pilotes o bastiones, Control de daños por erosión, equipo y maquinaria para inspección de puentes de difícil acceso, Socavación.	1
	Estabilización de los accesos a los puentes y dispositivos de seguridad	1
	Diseño de sistemas de drenaje o estructuras conexas: alcantarillas, cunetas: Es importante crear una metodología práctica para el diseño de alcantarillas en carreteras. También es importante enseñar una metodología para el diseño y control de obras pluviales en carreteras enfocándose en cunetas y alcantarillas. En general tenemos grandes problemas con los alcantarillados por lo tanto sería bueno analizar ambas metodologías. Se deben realizar capacitaciones enfocadas en el diseño de todo tipo de sistemas de drenajes, tanto de forma manual como asistido por computadora, como es el caso del Auto CAD Civil 3D. Diseño de estructuras conexas a carreteras para el manejo de escorrentía superficial. Aplicabilidad de cada uno de los elementos según las normas actuales.	1

2.3 ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

2.3.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

Ante la pregunta planteada:

"3.3 En el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas:"

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Informe LM-PI-UTT-001-15	Fecha de emisión: 24 de febrero de 2015	Página 16 de 28
--------------------------	---	-----------------

Tabla 7 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
		Alta	Mediana	Baja	NS/NR
SEGURIDAD VIAL	Diseño geométrico	46%	30%	15%	9%
	Señalización vertical y horizontal	63%	30%	4%	2%
	Mobiliario vial	35%	43%	13%	9%
	Gestión de Tránsito	43%	30%	15%	11%
	Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas	57%	33%	4%	7%
	Señalización temporal y dispositivos de seguridad	37%	39%	13%	11%
	Medidas de tráfico calmado	17%	50%	22%	11%
TRANSPORTE	Ingeniería de Tránsito	43%	37%	11%	9%
	Demanda de Transporte	33%	41%	13%	13%
	Externalidades de Transporte	17%	52%	15%	15%
	Gestión de la congestión	41%	33%	11%	15%
	Políticas de Transporte	28%	46%	11%	15%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Señalización vertical y horizontal (63%)
2. Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas (57%)
3. Diseño geométrico (46%)
4. Gestión de Tránsito (43%)
5. Ingeniería de Tránsito (43%)
6. Gestión de la congestión (41%)
7. Demanda de Transporte (33%)

2.3.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:



IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 8 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 8 Temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Seguridad Vial y Transporte (USVT)	Señalamiento y demarcación: usos de tecnologías innovadoras de los materiales que modifiquen la señalización y el mobiliario vial. El diseño de la señalización en las municipalidades es casi nula, y no siempre se cuenta con los criterios para evaluar situaciones donde existe una problemática. Inspección de señalamiento vial	4
	Normativa: Se debe formar a los interesados en normativa vigente y las acciones de trabajo constantes que implicaran impacto en las variaciones a esos documentos. Ser más específicos con tecnologías utilizadas, sus usos y desempeños, etc. Normas aplicables a la seguridad vial	2
	Normativa y Diseño de sistemas de contención vehicular: así como medidas de seguridad para el diseño de carreteras y sus márgenes. Se debe aumentar la capacitación en barreras de contención a nivel de normativa de nivel de contención capacidad de trabajo de diferentes barreras.	2
	Auditorías de seguridad vial en todas las etapas del diseño y construcción. Cómo realizar auditorías de seguridad vial	3
	Diseño Geométrico: Se debe buscar experiencias de otros países en el campo de la geometría vial y su interacción con las normas vigentes y las auditorías de seguridad vial	2
	Seguridad vial en puentes	1



Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Seguridad vial para el transporte público	1
	Priorización de modos en la red vial	1
	Indicadores de gestión de la seguridad vial	1
	Pacificación vial	1
	Manejo de software especializado en transportes	1
	Temas de impacto vial para desarrollo comerciales	1
	Semáforos inteligentes coligados al sistema de transporte público por autobús que debería ser prioritario para el MOPT (sectorización de acuerdo al Plan del Gobierno actual)	1
	Conceptos de ingeniería de tránsito	1
	Seguridad vial en caminos rurales de bajo tránsito	1
	Qué aspectos se deben valorar para el control de calidad en el área de seguridad vial.	1
Unidad de Seguridad Vial y Transporte (USVT)	Planeamiento del transporte. Gestión. Estrategias de gestión del transporte y su contribución a la disminución de emisiones.	3
	Desde el punto de vista de soluciones para mejoras en niveles de servicio, se debe de estudiar el tema de derechos de vía y expropiaciones, además de la viabilidad de conectores de tipo túnel.	1
	Levantamiento de información de tránsito (muestras, ubicación geográfica de acuerdo a las necesidades).	1
	Economía del transporte	1
	Modelación de la oferta y demanda de los sistemas de transporte	1
	Transporte en zonas rurales	1
	Control de la demanda pues influye notoriamente en el cálculo tarifario	1
	Uso de materiales innovadores para la administración del transporte	1
	Verificación de la calidad en temas del área de transportes	1
	Sistemas de transporte público	1
	Transporte ferroviario	1
	Sistemas Inteligentes de Transporte	1
	Movilidad urbana	1
	Transporte sustentable	1
Transporte no motorizado.	1	



2.4 ÁREA DE GEOTECNIA

2.4.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de GEOTECNIA VIAL

Ante la pregunta planteada:

"3.5 En el área de GEOTECNIA VIAL, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas:"

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 9 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
		Alta	Mediana	Baja	NS/NR
GEOTECNIA	Principios básicos de Geotecnia Vial	48%	35%	7%	11%
	Estudio de suelos para carreteras	54%	28%	7%	11%
	Comportamiento mecánico de suelos	52%	28%	11%	9%
	Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos)	85%	2%	9%	4%
	Gestión de activos (mantenimiento)	48%	26%	15%	11%
	Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad)	67%	17%	9%	7%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos) (85%)
2. Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad) (67%)
3. Estudio de suelos para carreteras (54%)
4. Comportamiento mecánico de suelos (52%)
5. Principios básicos de Geotecnia Vial (48%)
6. Gestión de activos (mantenimiento) (48%)

2.4.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de GEOTECNIA VIAL y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 10 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 10 Temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional (UGERVN)	Vulnerabilidad: Gestión de caminos en zonas de riesgo. Prevención obras. En un país tan lluvioso y propenso a sismos es necesario un sistema integrado entre planificación, construcción, mantenimiento y emergencias	3
	Conocimientos básicos. Nociones básicas de este tema	1
	Diseño de estabilización de taludes. Qué aspectos se deben valorar en el tema de los diseños de estabilización de taludes en la construcción de las carreteras y obras similares.	1



Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Túneles: Capacitar en valoraciones geotécnicas que deban requerirse para soluciones de corredores viales en túneles.	1
	Muros de gaviones: En los gobiernos locales es muy utilizado como única opción el uso de los muros de gaviones por su bajo costo de materiales, sería excelente un refuerzo en diseño y construcción.	1
	Cimentaciones Profundas	1

2.5 ÁREA DE PLANIFICACIÓN/GESTIÓN VIAL

2.5.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de GESTIÓN VIAL

Ante la pregunta planteada:

"3.5 En el área de GESTIÓN VIAL, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas:"

En la Tabla 11 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 11 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de **GESTIÓN VIAL**

Área		Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas			
			Prioridad			
			Alta	Mediana	Baja	NS/NR
PLANIFICACIÓN / GESTIÓN VIAL	EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS	IRI	43%	35%	13%	9%
		Deflectometría FWD	46%	30%	13%	11%
		Fricción	39%	37%	15%	9%
		Condición superficial (deterioros)	57%	28%	9%	7%
	HERRAMIENTAS PARA GESTIÓN VIAL/GESTIÓN DE PROYECTOS	Alternativas de rehabilitación	65%	22%	2%	11%
		Sistema de Administración de Carreteras	54%	28%	7%	11%
		Pago en función de la calidad	52%	26%	11%	11%
		Normativa legal-técnica (especificaciones)	54%	26%	9%	11%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Alternativas de rehabilitación (65%)
2. Condición superficial (deterioros) (57%)
3. Sistema de Administración de Carreteras (54%)
4. Normativa legal-técnica (especificaciones) (54%)
5. Pago en función de la calidad (52%)
6. Deflectometría FWD (46%)
7. IRI (43%)
8. Fricción (39%)

2.5.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de **GESTIÓN VIAL**

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de **GESTIÓN VIAL** que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de **GESTIÓN VIAL** y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 12 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 12 Temas específicos en el área de GESTIÓN VIAL planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Auditoría Técnica, Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, Materiales y Pavimentos (UAT+UGERVN+UMP)	Administración de proyectos: Control de obra, como darle seguimiento físico financiero, como controlar los materiales que ingresan al proyecto, como saber cuándo recibir ese proyecto y bajo qué condiciones. Dentro de la normativa legal y técnica de proyectos viales, tratar de desaparecer la práctica de contratación de obras por alquiler de equipo; lo cual ha sido nefasto tanto para la competencia desleal así como para la eficacia en muchos y muchos proyectos. Carteles de contratación.	4
	Evaluación de pavimentos. Auscultación de obras. Mapeo de zonas en riesgo. Nuevos avances en las diferentes evaluaciones de los pavimentos.	3
	Sistema de gestión de pavimentos: Es necesario fortalecer el sistema de gestión. Estimación de costos y beneficios de medidas de intervención en proyectos viales.	2
	Ambiental. Políticas de desarrollo bajo en carbono. Consideraciones y cálculos de impacto ambiental como elementos de selección de materiales para la construcción de proyectos viales	2
	Planificación de proyectos viales. Es fundamental educar en el tema de cómo planificar un proyecto vial, como controlar los materiales que ingresan al proyecto,	1
	Procedimientos y herramientas de inspección de la calidad.	1
	Especificaciones técnicas	1



3. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se tiene que para las respectivas áreas, los temas más solicitados en capacitación son los siguientes:

1. En el área de PAVIMENTOS los siguientes temas obtuvieron mayor mención:
 - a. Diseño de pavimentos rígidos (61%)
 - b. Diseño de pavimentos flexibles (57%)
 - c. Asfalto (57%)
 - d. Subbases estabilizadas (57%)
 - e. Bases estabilizadas (56%)
 - f. Concreto (54%)
 - g. Mezcla asfáltica convencional (54%)
 - h. Losas de concreto (52%)
 - i. Medidas de conservación (mantenimiento rutinario y periódico) de pavimentos y nuevas tecnologías
 - j. Planificación y priorización de red vial. Gestión vial. Sistemas de Gestión de pavimentos.
 - k. Control de calidad (ensayos)
 - l. El control de calidad (metodologías) en los proyectos (equipo y procedimientos), las nuevas tecnologías que se pueden aplicar para controlar de mejor manera las obras a ejecutar y que especificaciones se deben aplicar en la construcción y reconstrucción de los pavimentos.

2. En el área de PAVIMENTOS en relación con el enfoque de los cursos según el proceso del proyecto, en el siguiente orden se presentó mayor mención en:
 - a. Construcción
 - b. Diseño de pavimentos
 - c. Gestión
 - d. Inspección, supervisión
 - e. Desempeño
 - f. Conservación Vial



3. En el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

- a. Inspección puentes existentes y alcantarillas (67%)
- b. Mantenimiento rutinario y reparación de puentes y alcantarillas (67%)
- c. Diseño hidráulico para obras de drenaje (67%)
- d. Diseño hidrológico para obras de drenaje (65%)
- e. Inspección de la construcción de puentes nuevos (65%)
- f. Diseño estructural de puentes y alcantarillas (63%)
- g. Evaluación y rehabilitación estructural de puentes (63%)
- h. Diseño de sistemas de drenaje o estructuras conexas:
- i. Geotecnia: En puentes y estructuras de drenaje mayor
- j. Sistema de Administración de puentes:
- k. Construcción de drenajes menores:
- l. Tipos de inspección en puentes:
- m. Mantenimiento, durabilidad y reparación de puentes
- n. Interpretación del Código Sísmico de puentes
- o. Reciclaje de estructuras

4. En el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

- a. Señalización vertical y horizontal (63%)
- b. Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas (57%)
- c. Diseño geométrico (46%)
- d. Gestión de Tránsito (43%)
- e. Ingeniería de Tránsito (43%)
- f. Gestión de la congestión (41%)
- g. Demanda de Transporte (33%)
- h. Señalamiento y demarcación
- i. Normativa
- j. Normativa y Diseño de sistemas de contención vehicular



- k. Auditorias de seguridad vial
- l. Diseño Geométrico
- m. Planeamiento del transporte. Gestión. Estrategias de gestión del transporte y su contribución a la disminución de emisiones.

5. En el área de GEOTECNIA VIAL los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

- a. Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos) (85%)
- b. Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad) (67%)
- c. Estudio de suelos para carreteras (54%)
- d. Comportamiento mecánico de suelos (52%)
- e. Principios básicos de Geotecnia Vial (48%)
- f. Gestión de activos (mantenimiento) (48%)
- g. Vulnerabilidad

6. En el área de GESTIÓN VIAL los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

- a. Alternativas de rehabilitación (65%)
- b. Condición superficial (deterioros) (57%)
- c. Sistema de Administración de Carreteras (54%)
- d. Normativa legal-técnica (especificaciones) (54%)
- e. Pago en función de la calidad (52%)
- f. Deflectometría FWD (46%)
- g. IRI (43%)
- h. Administración de proyectos
- i. Evaluación de pavimentos
- j. Ambiental

7. Estos resultados fueron utilizados como insumos para el planteamiento del Plan Anual de Capacitación 2015, de ahí la incorporación de temas en:

Informe LM-PI-UTT-001-15	Fecha de emisión: 24 de febrero de 2015	Página 27 de 28
--------------------------	---	-----------------



- a. Diseño de pavimentos flexibles y rígidos
 - b. Sistema de Gestión de Pavimentos
 - c. Inspección de puentes
 - d. Demarcación vial
 - e. Protección de taludes
8. Los resultados de la encuesta anual de capacitación representan un insumo para cada unidad del PITRA para valorar, corroborar y complementar los proyectos que tienen a cargo e incorporar si corresponde, dichos resultados en las diferentes líneas de trabajo definidas en los respectivos programas de trabajo. Todo lo anterior en concordancia con los objetivos estratégicos del Plan Quinquenal del PITRA.

----- UL -----