AÑO 2 EDICIÓN N° 05
CIRCULACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL - 2012

Auspiciada por: Asociación Española de Carreteras (AEC)
Asociación Española de Fabricantes
de Mezclas Asfálticas(ASEFMA)

CONSTRUYENDO CAMINOS

Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

PROYECTO VIAL:

VÍAS NUEVAS DE LIMA

Construcción del puente vehicular Mollebamba

Avances y normativas para la medición de fricción en pavimentos

Clasificación de ligantes asfálticos por desempeño para las diferentes regiones climáticas del Perú

El arbitraje en el Perú desde 1998 y la resolución de conflictos en las obras viales

BOLETÍN TÉCNICO

SAMAYCA ING

Sistemas Constructivos con Postensado

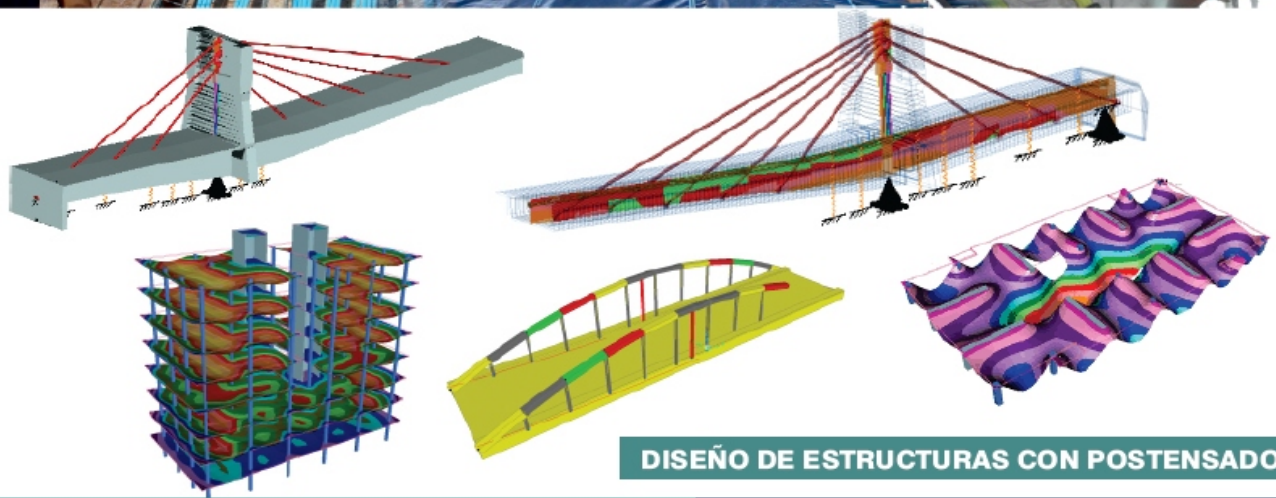
Oficina: Av. Alfredo Benavides N·245 Of·605
Miraflores - Lima
Central Telefónica: 01-4463356
E-mail: postensado@samayca.com.pe
www.samayca.com.pe

PENDOLAS Y TIRANTES PARA PUENTES ATIRANTADOS Y EN ARCO

POSTENSADO CON SISTEMA ADHERIDO

POSTENSADO CON SISTEMA NO ADHERIDO

OMEPRO
Oficina Metropolitana de Proyectos Especiales



DISEÑO DE ESTRUCTURAS CON POSTENSADO

- Ingeniería de la construcción para puentes atirantados, extradosados, por etapas constructivas y por volados sucesivos.
- Diseño especializado con postensado en edificios, puentes, etc.
- Estudios de reforzamiento y rehabilitación de estructuras.
- Ingeniería de detalles para estructuras presforzadas.
- Pruebas de carga para puentes.

www.omepro.com.pe

CONSULTORÌA,ALQUILER DE EQUIPOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

NÉSTOR HUAMÁN & ASOCIADOS SRL.

Consultores en Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Servicios Generales

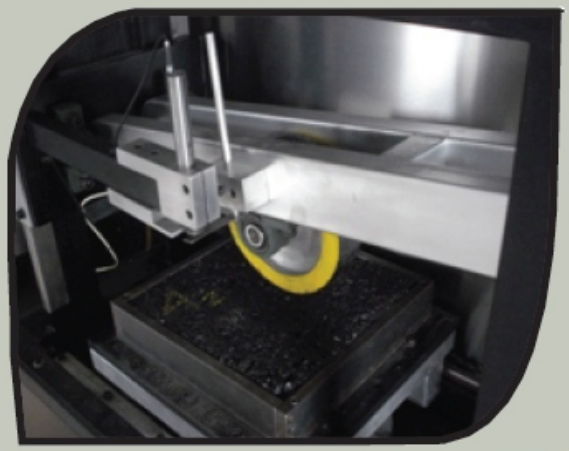
Pone a disposición de las empresas consultoras y ejecutoras de obras e instituciones públicas a nivel nacional los siguientes servicios especializados:

1.- CONSULTORÍA Y ASESORÍAS EN OBRAS VIALES

- (*) Elaboración de Proyectos y Supervisión de Obras
- (*) Asesoramientos para aplicación de tecnologías en uso como: estabilización de suelos, emulsiones asfálticas, asfaltos modificados con polímeros o con caucho, mezclas: SMA, drenantes, tibias; micropavimentos, etc.
- (*) Relevamiento de fallas funcionales y estructurales de pavimentos
- (*) Evaluación de Pavimentos: Mediciones de IRI, deflectometría, fricción, deslizamiento (micro y macro textura), etc.
- (*) Asesoramiento y elaboración de informes técnicos o dictámenes periciales para peritajes, arbitrajes, etc.

2.- ENSAYOS DE LABORATORIO Y ASESORAMIENTO

- (*) Mecánica de Suelos: granulometría, clasificaciones, límites, proctor, densidades, CBR, etc.
- (*) Penetración de asfaltos
- (*) Estabilidad Marshall
- (*) Lottman Modificado
- (*) Cántabro



3.- ALQUILER DE EQUIPOS

- (*) Cono de Arena
- (*) Densímetro Nuclear
- (*) Circulo de Arena
- (*) Péndulo Británico o TRRL.
- (*) Viga Benkelman
- (*) Merlin

ASESORAMIENTO TÉCNICO

Teléfonos (51-1) 2611344 - 5785324 www.nestorhuaman.pe informes@nestorhuaman.pe

FOTO : CARÁTULA EDICIÓN N° 5

Director General
M.Sc.,M.Du.Ing. Néstor Huamán Guerrero

COMITÉ CONSULTIVO IBEROLATINOAMERICANO
Dr. Ing. Rodolfo Adrian Nosetti
Universidad Nacional de La Plata - Argentina
Dra. Ing. Liedi Bariani Bernucchi
Universidad de Sao Paulo - Brasil
Dra. Ing. Leni Leite Figuereido
PETROBRÁS - Brasil
Dr. Ing. Celso Reinaldo Ramos
Instituto Brasileiro del Petróleo - IBP - Brasil
Dr. Ing. Luis Loria
LANAMME UCR - Costa Rica
Ing. Roberto Orellana L.
Instituto Chileno del Asfalto - Chile
Ing. Guillermo Thenoux Z.
Pontificia Universidad Católica de Chile
Ph.D. Ing. Fredy Reyes Lizcano
Pontificia Universidad Javeriana - Colombia
Dr. Ing. Luis Enrique Sanabria
CORASFALTOS - Colombia
Ing. José A. Salvador U.
Pontificia Univ. Católica del Ecuador - Ecuador
Dr. Juan José Potti
Asoc. Española de Fab. de Mezclas Asf. - España
Dra. Marta Rodrigo Pérez
Asociación Española de Carretera - España
Ph.D. Delmar R. Salomón
Paviment Preservation Systems, LLC - EE.UU.
Ing. Javier Herrera Lozano
Asociación Latinoamericana de Asfalto - Méjico
Ph.D. P.E. Carlos Chang Albitres
The University of Texas at El Paso - EEUU, Perú
Dr. Ing. Arnaldo Carrillo Gil
A.C. Ingenieros Consultores S.A.C. - Perú
Ing. Manuel Gonzales De La Cotera
Asociación de Productores de Cemento - Perú
Ing. Jorge Grgich
Consultor independiente - Uruguay
Dr. Ing. Augusto Jugo Burguera
Instituto Venezolano del Asfalto - Venezuela
Dr. Ing. Gustavo Corredor Muller
Instituto Venezolano del Asfalto - Venezuela

Lic. Néstor W. Huamán Méndez
Coordinador general

Producción General:
Centro de Innovación e Ingeniería para el Desarrollo - CIID-PERU
Lic. A. Hidalgo R.
Editora general
Redacción:
Nancy Henriquez Villegas
Diagramación:
Carla Liccetti Toranzo
Corrector de estilo:
Dany Doria Rodas
Asesor Comercial
Javier Díaz V.

Construyendo Caminos
es una publicación de la consultora especializada en pavimentos:
Néstor Huamán & Asociados SRLtda

Av. San Martín 721 Psje F - 54 Of. 6
Pueblo Libre / Teléf. 261-1344 / 257-2040
Email: revista@construyendocaminos.pe
www.construyendocaminos.pe

CONSTRUYENDO CAMINOS
Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

Año 2 Edición N°5

CONTENIDO

EDITORIAL

3 ¿Qué pasó el año 2012 y qué nos espera el 2013 en el Perú respecto a su infraestructura vial?

Camino de Actualidad

- Gestión y Perspectivas del Sector al 2016. **4**
- MTC: El 2012, el presupuesto asignado será ejecutado al 94.8%.
- MTC inició obras en corredor vial en Piura provincia de Huancabamba.
- Ministro Paredes sustenta presupuesto de MTC para el año 2013.
- Ampliación del Aeropuerto Jorge Chávez demandará una inversión aproximada de US$830 millones.

OBRAS Y PROYECTOS

8 CASA: Trabaja en apoyo al Desarrollo sostenible del Perú
12 SAMAYCA: Construcción del Puente Vehicular Mollebamba
14 Proyecto Vial : Vías Nuevas de Lima

UNIVERSIDAD E INVESTIGACIÓN: Dr. Javier Piqué del Pozo
UNI: Maestría en Ingeniería de Transportes con estándares internacionales **18**

20 **PERSONAJES DE LA INGENIERÍA:** Ing. Francisco Aramayo P.
Decano Consejo Departamental de Lima - Colegio de Ingenieros del Perú

INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA EN PAVIMENTOS

22 Avances y normativas para la medición de fricción en pavimentos
Autores: Ing. Pablo F. Lucchetti / Ing. Erwin Kohler, Phd (I parte)

El arbitraje en el Perú desde 1998 y la resolución de conflictos en las obras viales / M.Sc. Ing. Néstor W. Huamán Guerrero **26**

Clasificación de ligantes asfálticos por desempeño para las diferentes regiones climáticas del Perú / Jorge Rodolfo Escalante Zegarra, Msc. Dr. applied **32**

37 Tipos de caminos y puentes que se deben proyectar y construir en el Perú - DISEÑO CONCEPTUAL DE PUENTES / Ing. Jack López Acuña

40 Foro: Implicancias de las modificaciones de la Ley de las Contrataciones del Estado en el Arbitraje

EVENTOS & EMPRESAS **41** INSTITUCIONES & CONGRESOS **44**

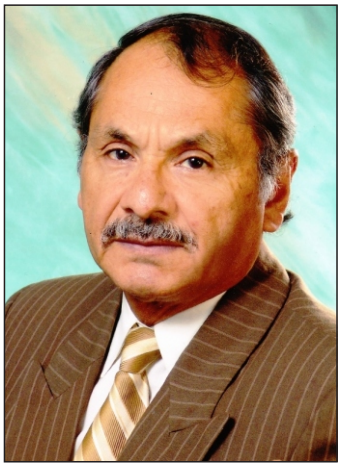
45 BOLETÍN TÉCNICO

La revista ***Construyendo Caminos*** no se solidariza necesariamente con las opiniones expresadas en los artículos firmados en la presente edición.
No se permite la reproducción parcial o total de los artículos publicados sin previa autorización por escrito.

Hecho el Depósito Legal N°2009 - 12940

EDITORIAL

¿QUÉ PASÓ EL AÑO 2012 Y QUÉ NOS ESPERA EL 2013 EN EL PERÚ RESPECTO A SU INFRAESTRUCTURA VIAL?



El Director

Estimados Colegas y Amigos:

Termina el año 2012 y, como lo expresé en la edición anterior de nuestra revista *CONSTRUYENDO CAMINOS*, no se ha avanzado mucho en los proyectos y obras viales, especialmente las correspondientes a obras importantes cuyas contrataciones deben hacerse a través de Asociaciones Público-Privadas (APP) por la modalidad de concesiones. En este sentido, Proinversión (Agencia de Promoción de la Inversión Privada), organismo responsable de convocar las contrataciones, manifiesta retraso para dinamizar estos procesos.

Mención aparte merece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), ya que es una de las entidades del Estado que está generando el mayor gasto público en comparación con sus similares, lo que ha determinado que se estén ejecutando obras viales contratadas directamente por esta institución. Según últimos reportes, el MTC, a la fecha, ha gastado la mayor parte del presupuesto 2012.

Como se puede ver, Proinversión tiene en cartera proyectos de transporte terrestre (vial y ferroviario) para el bienio 2012 - 2013 que sobrepasan los 7000 millones de dólares entre convocados y no convocados. Dentro de estas concesiones de carreteras, se tienen 3 tramos de la longitudinal de la sierra y 2 tramos de la longitudinal de la selva, con el fin de permitir la interconexión de los pueblos y ciudades del país. Asimismo, permitirán el tendido de ductos para la instalación de fibra óptica en las obras que correspondan a dichas carreteras. Inversión aproximada: US$ 3800 millones.

Entre otras concesiones, se tiene:

1. **Panamericana sur: Ica - frontera con Chile:** concesión del tramo vial Dv. Quilca - Dv Arequipa (Repartición) - Dv. Matarani - Dv. Moquegua - Dv. Ilo Tacna - La Concordia (en ejecución)
2. **Longitudinal de la sierra, tramo 2**: Ciudad de Dios - Cajamarca - Chiple, Dv. Chilete -Emp. PE-3N / Cajamarca - Chota - Cutervo - Chiple / Cajamarca - San Marcos - Huamachuco - Chorei - Trujillo (por convocarse el tercer trimestre de 2013, longitud de 870 km)
3. **Sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao, línea 2:** por convocar el cuarto trimestre del año 2013 con un presupuesto del orden de US$ 3000 millones.

También se tiene en cartera concesionar el Aeropuerto Internacional de Chinchero - Cusco (AICC) por US$ 420 millones.

Esperamos que estos proyectos efectivamente se materialicen el año que llega y el Perú continúe su carrera de crecimiento en el que está inmerso.

Hasta la próxima.

M.Sc., M.Du. Ing. Néstor W. Huamán Guerrero
Director General

Dear friends and colleagues:

What happened on 2012 and what we expect for the 2013 IN PERU REGARDING ROAD INFRASTRUCTURE?

It is the end of year 2012 and as I said in the previous edition of our magazine: CONSTRUYENDO CAMINOS, not much has been achieved in the projects and road works, especially those which correspond to important works contracts must be made through Asociaciones Público Privadas (APP) by the mode of concessions, being Proinversión (Agency for the Promotion of Private Investment), the body responsible for convoking, institution in which delay is seen to boost these processes.

Special mention deserves the Ministry of Transport and Communications - MTC - for being one of the state agencies that are generating increased public spending compared to similar entities , which has determined that road works are running directly employed by this institution. According to latest reports the MTC to date has spent most of the 2012 budget.

Thus Proinversión has a portfolio projects for the biennium 2012 - 2013 for Land Transport (Road and Rail) exceeding 7.000 billion between called and not called. Within these road concessions have 3 Longitudinal sections of the Sierra and 2 Longitudinal sections of the Jungle, to allow interconnection of towns and cities. It will also allow the laying of pipelines for fiber optic installation works corresponding to these roads. Estimated investment: U.S. $ 3,800 million. Among others we have:

1. **Panamericana Sur: Ica- Border with Chile: "Granting of the road section Dv. Quilca-Dv Arequipa (distribution)- Dv. Matarani-Dv. Moquegua-Dv. Ilo Tacna-La Concordia (running).**
2. **Sierra Longitudinal section 2: City of God-Cajamarca-Chiple, Dv. Chilete-Emp. PE-3N / Cajamarca - Chota - Cutervo - Chiple / Cajamarca - San Marcos - Huamachuco - Chorei-Trujillo (to convene the third quarter of 2013, length 870 kms).**
3. **Mass Transport Electric System of Lima and Callao-Line 2: To convene the fourth quarter of 2013 with a budget of about 3.000 million.**

It also has a portfolio of concession Chinchero International Airport - Cusco (AICC) for $ 420 million.

We hope that these projects actually materialize the coming year and Peru continue his career growth in which it is immersed.

Kind Regards,

M.Sc., M.Du. Ing. Néstor W. Huamán Guerrero
Executive Director

GESTIÓN Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR AL 2016
SECTOR TRANSPORTES Y COMUNICACIONES HARÁ INVERSIONES POR MÁS DE 15 MIL MILLONES DE DÓLARES AL 2016
AL TERMINO DEL 2012, EL MTC TIENE PROYECTADO EJECUTAR EL 94.8% DEL PRESUPUESTO ASIGNADO

El Ministro de Transportes y Comunicaciones, Dr. Carlos Paredes Rodríguez, ha destacado que, al terminar 2012, el MTC espera haber ejecutado el 94,8% del presupuesto de inversiones, equivalente a S/.7359 millones, y que a la fecha la ejecución ha alcanzado el 63%.

Ad portas de finalizar el año 2012, el titular del MTC nos ofrece una visión de la gestión y perspectivas del sector, así como los avances y alcances que la infraestructura vial logrará hasta el 2016. Destaca que el 50% de las inversiones en el sector se realizará mediante asociaciones público-privadas.

El Ministro participó como expositor en la III Cumbre Empresarial Aspa "Perú: un país de oportunidades", donde destacó el impacto de la inversión en infraestructura para la integración y el desarrollo de una nación, así como la importancia de la nueva visión de gestión sobre la base del empleo de corredores logísticos de transportes.

En la III Cumbre, que congregó a empresarios de los países árabes y de América del Sur de diversos sectores económicos, el ministro Carlos Paredes explicó que esta nueva visión permite analizar la infraestructura y los servicios de transporte de manera integral empleando la logística como factor articulador, que permitirá mejorar la competitividad de las exportaciones, fortalecer la marca país a nivel internacional, crear empleo especializado, reducir costos con la promoción del desarrollo del mercado nacional y contribuir con el desarrollo de las regiones y la inclusión social.

En este contexto, mencionó que el Gobierno Peruano, a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, ha destinado una inversión total de US$15 mil 976 millones de dólares en infraestructuras vial, ferroviaria, hidroviaria, aeroportuaria, portuaria y en comunicaciones para el periodo 2012-2016.

DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL 2016

En infraestructura vial y concesiones, habrá una inversión, con la participación de los sectores público y privado, de US$11,421 millones de dólares para la ejecución de 7,270 km de carretera pavimentada, que incluye el asfaltado del 85% de la

Red Vial Nacional, pero sobre todo se espera el pavimentado del 100% de la longitudinal de la sierra que recorre nuestro país, y la construcción y rehabilitación de 1000 puentes.

"Asimismo, se tiene también la construcción de la Red del Metro de Lima, siendo el proyecto principal la construcción de la Línea 2: Ate Vitarte-Callao, con un ramal hacia el Aeropuerto Jorge Chávez de 35 km de longitud, que tendrá una inversión aproximada de US$ 3,000 mil millones de dólares. Para tal fin, se ha contratado, a través de PROINVERSIÓN, el estudio integral empaquetado, que comprende la elaboración del perfil, la factibilidad y la promoción de la concesión", precisó el titular del sector.

En cuanto a concesión en infraestructura hidroviaria, se invertirán US$ 87 millones de dólares para el desarrollo del sistema hidroviario de la Amazonia, lo que permitirá mantener la navegación en condiciones seguras los 365 días del año en los ríos Ucayali, Huallaga, Marañón y Amazonas.

Por otro lado, informó que, con la Ley de Expropiación, aprobada por el Congreso de la República, se acelerará la adquisición de los terrenos para la construcción del Aeropuerto

Internacional de Chinchero y, simultáneamente, se formularán los estudios de preinversión con el fin de convocar el proceso de concesión para que Cusco cuente con un nuevo aeropuerto internacional que cubra la actual y futura demanda de pasajeros.

Se estima que este nuevo aeropuerto puede requerir una inversión de US$ 500 millones de dólares, para lo cual el Gobierno Regional del Cusco adquirirá los terrenos.

Finalmente, en infraestructura portuaria, actualmente las concesiones se encuentran en evaluación, como: Terminal Portuario General San Martín, San Juan de Marcona, Salaverry, Ilo, Pucallpa, y el Terminal Portuario de Iquitos, que demandará una inversión aproximada de US$ 548 millones de dólares.

Terrenos para nuevo aeropuerto de Chinchero- Cusco , será entregado en 4 meses

Fuente: MTC

MTC INICIÓ OBRAS EN CORREDOR VIAL: PROVINCIA DE HUANCABAMBA (PIURA)
En cumplimiento con el Objetivo del Gobierno de Pavimentar el 100% de la Carretera Longitudinal de la Sierra

El Ministro de Transportes y Comunicaciones, Carlos Paredes Rodríguez, participó en la ceremonia de inicio de obras de conservación del corredor vial Hualapampa - Huancabamba - Pacaipampa - Soccha - bamba-Puesto Vado Grande y Huancabamba - Canchaque- Socchabamba - Ayabaca que beneficiará a más de 150 mil personas de la sierra de la región norteña de Piura.

"El Gobierno en cumplimiento a uno de sus objetivos de pavimentar al 100% los 3,500 km de la Longitudinal de la Sierra que van a unir al país desde Desaguadero Puno, en la frontera con Bolivia, hasta Vado Grande, en la frontera con el Ecuador, de los cuales faltan pavimentar alrededor de 1,400 Km, se ha dado un paso importante con el inicio de las obras de conservación de este importante corredor vial en Piura. Porque si la Costa tiene la carretera Panamericana, la Sierra se merece la Longitudinal", sostuvo el ministro de Transportes y Comunicaciones.

Ante el pueblo piurano de Canchaque manifestó que tal encargo comienza a hacerse realidad para el logro de esta meta con la carretera que se pavimentará a lo largo de 610 kilómetros, y que demandará una inversión superior a los 237 millones de nuevos soles. Asegurando que en este quinquenio Piura estará totalmente conectado.

Carretera a Huancabamba

La referida carretera incrementará el turismo y logrará la inclusión social de muchos pueblos ya que los integrará y les dará competitividad y transporte para su producción hacia los centros de consumo de la región Piura. De igual forma, esta gran inversión también generará miles de empleos dignos. Los contratistas de la obra no sólo se limitarán a la pavimentación de los más de 600 kilómetros, sino también se encargarán del mantenimiento de la vía en los próximos cinco años para asegurar su calidad y nivel de servicio.

EN FEBRERO DEL 2013 SE INICIA LA ENTREGA DE LOS TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA PISTA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHÁVEZ

Ampliación y modernización del terminal aéreo permitirá convertirse en el primer hub de Sudamérica

El Ministro de Transportes y Comunicaciones, Carlos Paredes Rodríguez, expuso en el Congreso ante la Comisión de Comercio Exterior y Turismo, para informar sobre el Desarrollo de la Infraestructura Aeroportuaria en el Perú en relación con el turismo, situación actual y proyectos.

Durante su exposición, indicó que en febrero del 2013 se iniciará la entrega de los terrenos para la construcción de la segunda pista del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

La ampliación y modernización de este terminal aéreo permitirá convertirse en el primer hub de Sudamérica y brindar un mejor servicio al usuario. La segunda pista y un terminal adicional deberán estar completamente construidos en 5 años a partir de la fecha en que el Estado entregue a LAP el área requerida para la ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chavez

De acuerdo a lo señalado por el ministro Paredes, desde Lima se atienden 41 destinos al resto de la Región, lo cual confirma el posicionamiento cada vez más sólido del país , lo que significa que Perú puede liderar la conectividad en Sudamérica.

Los terrenos de 689 hectáreas donde se construirá el segundo terminal y la segunda pista de aterrizaje que permitirán ampliar y modernizar el terminal aéreo , demandará una inversión aproximada de $830 millones.

Es importante señalar que el impacto en el flujo de turistas nacionales y extranjeros y en las exportaciones que utilizan este aeropuerto tiene una capacidad teórica para atender a 10.5 millones de pasajeros por año; y que la demanda superó los 11 millones de pasajeros en el 2011.

MINISTRO PAREDES SUSTENTÓ EL PRESUPUESTO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PARA EL AÑO 2013 ASCENDENTE A S/.7 MIL 302 MILLONES

El ministro de Transportes y Comunicaciones Carlos Paredes Rodríguez, informó que el presupuesto asignado a su sector para el ejercicio fiscal 2013 asciende a la suma de S/.7,302.510 millones, de cuya cifra S/. 5,100.677 corresponde al monto asignado a vías nacionales (Provias Nacional) y S/. 232.250 millones al presupuesto para vías departamentales y rurales (Provias Descentralizado).

Ante la comisión de presupuesto del congreso, el Titular del MTC, destacó que su sector trabaja en base a 04 principales objetivos estratégicos planteados para este quinquenio.

1-Asfaltado del 85% de la Red Vial Nacional.
2-La construcción y rehabilitación de 1,000 puentes.
3-La construcción de la Red del Metro de Lima que tiene como proyecto principal la Línea 2 (Ate- Callao- Aeropuerto Jorge Chávez)
4-Las capitales de provincia tengan acceso a banda ancha.

AATE – FITEL - SUTRAN

Para la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transportes Masivo de Lima y Callao (AATE) se le asignó S/. 1, 343,908 millones para el mantenimiento del tramo 1 en operación (Villa El Salvador- Grau) y ejecución del tramo 2 (Grau- San Juan de Lurigancho).

En el caso de FITEL se le asignó S/. 110,973 millones para ampliar la cobertura en telecomunicaciones a las poblaciones que aún no cuentan con este servicio sobre todo en las áreas rurales.

Fuente: MTC

A SUTRAN se le asignó S/. 35 millones para supervisión y fiscalización de 4,420,123 intervenciones a vehículos que prestan servicios de transporte de personas y mercancías de ámbito nacional e internacional.

“Queremos incrementar nuestra capacidad de fiscalización de 10 a 15 regiones e implementar el control a través de la fiscalización electrónica a lo largo de las vías nacionales con el objetivo de reducir los accidentes de tránsito” sostuvo el Ministro Carlos Paredes.

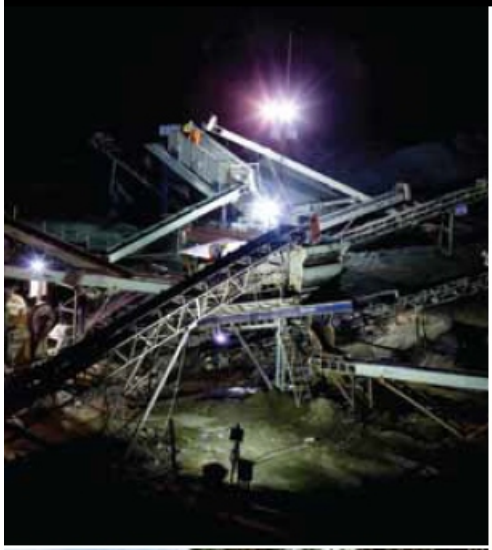
TRÁFICO PORTUARIO

En cuanto a la APN se le asignó S/. 58 millones para el control del servicio de tráfico portuario, el mantenimiento y conservación de las instalaciones portuarias, entre otros.

Por otro lado, el Ministro de Transportes, destacó que al término del 2012, el MTC tiene proyectado ejecutar el 94.8% del presupuesto de inversiones, equivalentes a S/.7,359 millones, tras precisar que a la fecha la ejecución alcanza al 63%.

INTERVENCIÓN EN LAS VÍAS NACIONALES

De los 04 principales objetivos hay uno de ellos que es la intervención en las vías nacionales como el de pavimentar al 100% los 3,500 km de la Longitudinal de la Sierra que van a unir al país desde Desaguadero - Puno, en la frontera con Bolivia, hasta Bagua Grande, en la frontera con el Ecuador. De esta manera estaremos integrando al país y logrando esa inclusión a través de una inversión de cara a largo plazo”



OBRAINSA contribuye con el desarrollo del Perú

OBRAINSA es una de las principales empresas peruanas dedicada a realizar obras de ingeniería y construcción civil. Con más de 12 años de experiencia, contamos con importantes obras en infraestructura vial, hidráulica y saneamiento. Participamos en concesiones y todo tipo de edificaciones y proyectos inmobiliarios a lo largo del territorio nacional.

Poseemos una trayectoria de éxito, utilizando ingeniería de calidad, costos y plazos a la medida de cada proyecto, en condiciones seguras y respetando el medio ambiente. Contamos con las certificaciones ISO 14001 y OHSAS 18001 en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, ambas homologadas por SGS del Perú.

Hemos superado los 2,000 kilómetros de carreteras construidas, movido más de 23 millones de m^3 de tierra y generado más de 20,000 puestos de trabajo, contribuyendo con el desarrollo de la economía peruana.

NEWLINK GROUP

Emilio Cavenecia 225 Torre 1 Piso 2
San Isidro, Lima - Perú
T: (511) 616-4646 | **C:** informes@obrainsa.com.pe
www.OBRAINSA.com.pe

OBRAINSA
GENERANDO SOLUCIONES
CONSTRUYENDO EL FUTURO

Conservación Vial
Chongoyape - Cumbil

CASA: APOYANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PERÚ

CASA es una empresa constructora peruana que fue fundada en 1975, gerenciada por la familia Aramayo hasta 2003, cuando inicia su participación Hidalgo e Hidalgo Constructores S.A. (HeH) como socio mayoritario, lo que fortalece el compromiso de lograr excelencia en los servicios ofrecidos, generar desarrollo a la comunidad peruana y contribuir al crecimiento de sus trabajadores, con prioridad en la preservación del medio ambiente. En definitiva, CASA trabaja en apoyo al desarrollo sostenible del Perú.

La revista Construyendo Caminos, presenta en esta oportunidad la entrevista realizada al Ing. Eduardo Sánchez Bernal, apoderado general de Construcción y Administración S.A. (CASA).

¿Cuáles son las principales características de la organización?

Nuestros principios y valores de transparencia, así como el compromiso de respeto con nuestros colaboradores y nuestro alto nivel de competitividad nos permite consolidar el liderazgo en el sector para colaborar con la comunidad y la naturaleza; todo ello hacen de nuestras empresas una marca que se asocia con grandes resultados para generar bienestar, progreso e integración.

¿Cuáles son los principales proyectos que han generado mayor impacto?

Nuestros proyectos comprenden obras de infraestructura, principalmente en las áreas de vialidad, puentes, saneamiento, puertos, riego y edificaciones. Entre los principales proyectos podemos mencionar:

Red Vial N° 6 de **Pucusana a Ica,** donde hemos ejecutado además de la doble calzada de la autopista y su mantenimiento, obras como el Puente Henry Aramayo, así como los intercambiadores Viales Cerro Azul y Vial Pampa Clarita, entre otros. Se ha logrado fortalecer los niveles de conectividad con la respectiva disminución de tiempo en recorridos. Construimos vías modernas y seguras con el fin de apoyar un mayor comercio, turismo y producción, lo que ha generado más trabajo y crecimiento.

El Tramo No. 5 de la IIRSA Sur que es parte de la ruta de integración con Brasil y Bolivia. Este megaproyecto impacta positivamente en sectores como el desarrollo comercial a nivel local e internacional, recursos naturales, el intercambio de varios productos forestales y agropecuarios y una gran desarrollo turístico que permite no sólo incrementar el ingreso por turismo en el Perú, sino a generar más empleo y mejor calidad de vida.

Puente Vizcacha , IIRSA Sur Tramo Nº 5.

La rehabilitación y conservación de la ruta de Tarapoto-Tingo María es una de las vías que incentiva a mejorar actividades productivas en la región de San Martín, pues beneficia la producción de los productos emblemáticos de la zona, como el cacao, el café y la naranja, e incrementa sustancialmente el turismo.

Conservación Vial Tingo María-Tarapoto

El Terminal Portuario de Yurimaguas será uno de los proyectos importantes que se ejecutarán en 2013. Este puerto tiene como objetivo el incrementar los flujos comerciales y la integración económica de centros de producción de regiones de la costa, sierra y selva. Así como facilitar el intercambio comercial con nuestros países vecinos de Brasil, Colombia y Ecuador.

Tenemos muchos proyectos en diversas regiones del país que serían muy difícil de enumerar, pero se pueden apreciar en nuestras publicaciones.

IIRSA Sur tramo Nº 5, Ruta Arequipa-Juliaca

¿Cómo respeta y cuida CASA el medioambiente?

CASA elabora un plan de manejo ambiental para la construcción y operación de concesiones de infraestructura. Para cada una de las obras y servicios se desarrolla un estudio de impacto ambiental orientado a prevenir y controlar los impactos ambientales. El monitoreo del ruido, calidad del agua, suelo y aire se efectúan con una periodicidad trimestral. Las medidas ambientales incluyen la administración de campamentos, plantas y canteras.

El organismo supervisor respectivo verifica la ejecución del plan y supervisa el cumplimiento del programa de control ambiental.

Además, capacitamos a nuestros colaboradores sobre la preservación del medio ambiente, así como demostramos el compromiso y la seriedad que tomamos cada uno de nosotros para enfrentar esta problemática, por ejemplo en la sede central de CASA recolectamos nuestra basura de papel para que pueda ser reciclada y así cada uno de nosotros poder colaborar en esta tarea.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
NACIONAL E INTERNACIONAL

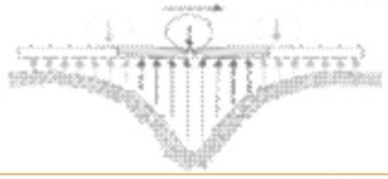
IN HOUSE

Dirigido a empresas e instituciones públicas y privadas del Perú y el extranjero

Programación de Obras con MS Project

24 horas

Diseño y Construcción de Pavimentos
Diseño de Pavimentos Rígidos
Diseño de Pavimentos Flexibles



24 horas

Normativa Técnica de Vialidad Peruana

24 horas

Liquidación de Obras con Normativa Peruana

24 horas

Contratación, Ejecución y Aplicación del Arbitraje en Obras Públicas de acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado

24 horas

Néstor Huamán & Asociados, agradece a las empresas que han depositado su confianza en nosotros para realizar la capacitación de su personal profesional. Nos sentimos orgullosos de aportar con nuestros conocimientos y experiencia para la mejora continua de los ingenieros y profesionales peruanos y extranjeros.

ATERPA — Dictado en Belo Horizonte - Brasil

acciona Infraestructuras — Dictado en Madrid - España

ANDRADE GUTIERREZ — Dictado en Lima - Perú

VEGA PERU — Dictado en Lima - Perú

CONSTRUCTORA MALAGA — Dictado en Lima - Perú

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR MOLLEBAMBA

El puente MOLLEBAMBA es un puente vehicular de 75.00 m. de longitud y está ubicado en el Distrito de URCOS, sobre el río Vilcanota, Provincia de QUISPICANCHI, en el Departamento de Cusco.

El Diseño del puente Mollebamba corresponde a un puente tipo arco atirantado de concreto armado, tablero y vigas–tirante de concreto postensado y péndolas de barras de acero de pretensar.

La clave del Arco en el centro de la Luz es de 11.40 m. La sección del Arco de concreto armado es de 1.00 m. de ancho y de 1.20 m. de altura que varía incrementándose hacia los extremos del arco, y con una resistencia en el concreto de f´c = 350 kgs/cm^2.

El tablero está conformado por una losa de 8.50 m. de ancho para tránsito de una vía de 5.00 m. de calzada y dos veredas laterales de 1.20 m. cada una. Las dos vigas-tirante que unen los extremos del arco son de 1.20 m. de peralte y 0.70 m. de ancho , y una resistencia en el concreto de 350 kgs /cm^2.

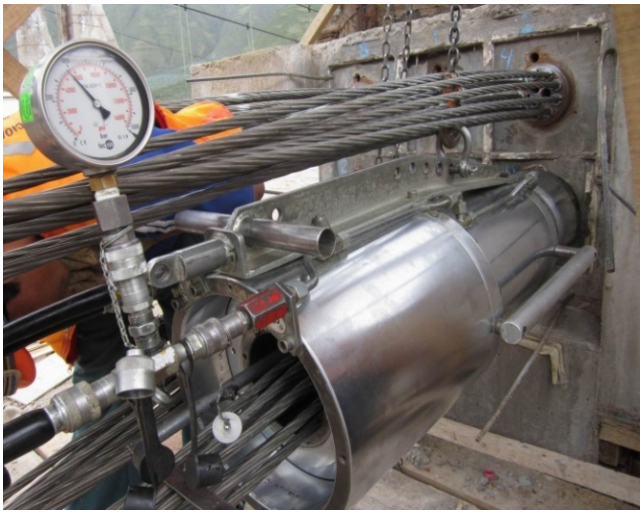
En la viga – tirante se emplearon 10.5 t. de acero de pretensar de diámetro 0.6" especificación ASTM A416 ,Baja Relajación, Grado 270 Kip. Los ductos son metálicos, corrugados, de 70 mm. de diámetro fabricados en los talleres de SAMAYCA INGENIEROS S.A.C. con fleje de acero galvanizado de 0.30 mm. de espesor, en una máquina específica para hacer este tipo de ductos, con sus empalmes. Los anclajes multitorón son del Sistema DYWIDAG SYSTEMS INTERNATIONAL, de 10 Ø 0.6".

Cada viga – tirante lleva una Fuerza Final de preesfuerzo de 1,000 t. y esta fuerza se cumple con 6 tendones de 10 torones de 0.6" cada uno, que van instalados dentro de 6 ductos metálicos corrugados , cuyos terminales empalman a las trompetas y multiplanos metálicos donde se apoyarán los anclajes o placas de cuñas que soportan la fuerza tensora inicial transmitida por los gatos de tensionamiento a los anclajes.

El tensionamiento de las vigas-tirante se efectúa antes de construir el arco y cuando el concreto llega a su resistencia de transferencia de 320 Kgs./cm^2., se mantiene el apuntalamiento hasta realizar el llenado de concreto del arco, y cuando se ajustan las péndolas entre arco y tablero se retiran recién todos los puntales.

Después de tensar los tendones se efectuó la inyección de los ductos con lechada de cemento en proporción de 5 galones de agua por bolsa de cemento y un aditivo expansivo al 2% del peso del cemento.

Las Péndolas están formadas , cada una, por doble barrarosca Dywidag de 32 mms. de diámetro, tuercas



hexagonales de anclaje en cada extremo con placas de apoyo con agujero cónico y acoples dinámicos en las péndolas mayores de 12 m.

El suministro y montaje de las péndolas y el preesforzado del Puente MOLLEBAMBA fué ejecutado por la Empresa Especialista SAMAYCA INGENIEROS S.A.C.

Las Péndolas son trece en cada arco y con doble barrarosca de 32 mm.(DYWIDAG), según especificación ASTM 722 Tipo 2, Grado 150 K. de longitud variable y cargando el tablero para transmitir su peso al arco.

Las barras de pretensar grado 150 K , por el alto contenido de carbono en su composición química, son vulnerables a la corrosión por lo que deben contar con un sistema de doble protección a la corrosión, siguiendo las Normas vigentes, y que constan de una primera protección dada por un tubo de polietileno de alta densidad y como segunda protección la del inyectado de lechada de cemento realizada desde un dispositivo de ingreso, de abajo hacia arriba a lo largo del tubo de polietileno y controlando su salida por la parte superior.

También las péndolas llevan cada una un tubo antivandálico galvanizado de 2.50 m. de longitud contados desde la vereda del puente y pintados con pintura anticorrosiva.

La particularidad especial de este puente es que si se dañaran las péndolas o tuviera que realizarse un mantenimiento, se pueden reemplazar una por una las barras de cada péndola sin tener que apuntalar el puente.

Proyecto Vial

VÍAS NUEVAS DE LIMA

Con una inversión privada de 500 millones de dólares , el Consorcio Lineas Viales de Lima , liderado por la Constructora Norberto Odebrecht , se encargará de ampliar y recuperar 114,6 kilómetros de las autopistas de acceso a la ciudad capital.

Construyendo Caminos , abordó sobre el tema al Sr. Guillermo Queiroz, Director del Proyecto Vías Nuevas de Lima representante del consorcio que tendrá a su cargo la ejecución del proyecto .

Antecedentes

Es importante señalar que el pleno del Concejo Metropolitano de Lima acordó adjudicar al Consorcio Lineas Viales de Lima, el proyecto Vías Nuevas de Lima.

Objetivo del Proyecto

El Megaproyecto vial tiene como objetivos, modernizar el transporte público en Lima, integrar el sistema de transporte y dar seguridad a los limeños de acuerdo a lo señalado por la Señora Susana Villarán, Alcaldesa de la ciudad de Lima.

Plazos del Proyecto

Los trabajos se iniciarán el segundo trimestre de 2013 y culminarán aproximadamente durante el año 2015.

¿En qué consiste el proyecto vial "Vías Nuevas de Lima"?

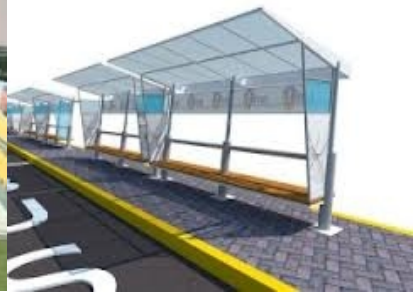
El consorcio Líneas Viales de Lima ejecutará el proyecto vial "Vías Nuevas de Lima", adjudicado por la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) y que incluye modernas autopistas de 115 km de recorrido que integrarán 20 distritos de la capital.

La propuesta contempla la construcción y adecuación de la infraestructura vial para mejorar el tránsito en los tres ejes viales principales de la ciudad: Panamericana Norte, Panamericana Sur y autopista Ramiro Prialé. Estas rutas de acceso a la ciudad serán mejoradas y/o construidas con soluciones en las principales intersecciones, tales como intercambios, pasos a desnivel, nuevos ramales de acceso, rotondas, paraderos y puentes peatonales.

El plazo para ejecutar el proyecto es de 40 meses después del cierre financiero, y Odebrecht, empresa que llevará a cabo esta iniciativa privada, administrará las vías durante 30 años.

El proyecto vial también comprende, una moderna señalización, atención de emergencias para los usuarios y vehículos, lo que garantizará la calidad y un adecuado nivel de servicio de las vías durante todo el periodo de concesión.

"...El proyecto comprende soluciones en las principales intersecciones, tales como intercambios, pasos a desnivel, nuevos ramales de acceso, rotondas, paraderos y puentes peatonales..."



BITUPER S.A.C.

42 años de tecnología en asfaltos

TRATAMIENTO SUPERFICIAL CON RIEGO SINCRONIZADO

SLURRY SEAL CARRETERA PANAMERICANA SUR

TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA EN CAJAMARCA

MICROPAVIMENTO CARRETERA PANAMERICANA SUR

BITUCOTE *Plus*® Mejorador de adherencia tipo amina para asfaltos

BITUMIX® Mezcla asfáltica instantánea en bolsas para uso inmediato

BITUSOIL® Aglutinante orgánico saponificado

BITULASTIC® Cemento asfáltico modificado con polímeros SBS

BITUGRIP® Pegamento asfáltico para marcas de pavimento (TACHAS)

BITUFLEX® Sellante elastomérico para grietas y fisuras

EMULSIÓN ASFÁLTICA
- Rotura Rápida
- Rotura Media
- Rotura Lenta

- Superestable
- Rotura Controlada
- Modificada con Polímeros
- Especiales

Oficina: Av. del Pinar 152 - Of. 1005 • Chacarilla del Estanque - Surco • Telfs: 372-7601 / 372 7605 / 372 6943 Anexo 20 - Fax 21

MACCAFERRI

Geosintéticos Maccaferri

Soluciones a la medida de sus necesidades.

Carretera Interoceánica Sur Madre de Dios

Geogrillas MacGrid

Pavimentación Carretera Madre de Dios

PARA REFUERZO DE SUELO

Geocompuesto MacDrain

Carretera Iquitos Nauta

PARA DRENAJE

Geomanta MacMat

Presa de Relave - Poderosa

PARA CONTROL DE EROSIÓN

Geomembrana MacLine

Impermeabilización Reservorio Tutti – Arequipa

PARA IMPERMEABILIZACIÓN

Edificio Empresarial El Nuevo Trigal, Calle Los Antares 320 Torre B oficina 608, Santiago de Surco
www.maccaferri.com.pe

Teléf.: (51-1)-206-2600
Fax: (51-1)201 1060 anx 102

E N G I N E E R I N G A B E T T E R S O L U T I O N

¿Cuáles son los detalles técnicos y principales obras del proyecto?

Principales obras:

Panamericana Norte

Se ejecutarán diversas obras en la Panamericana Norte para transformar su tramo urbano de mayor demanda (entre la av. Habich y el puente sobre el río Chillón) en una autopista segregada, con la construcción de intercambios viales y/o pasos a desnivel en las principales intersecciones con las avenidas: 25 de enero, Los Alisios, Canta Callao y El Naranjal, y para reordenar el tránsito en los tramos de menor demanda (entre Chillón y Ancón), con intervenciones orientadas a organizar el tránsito y controlar los accesos y salidas de la carretera, como la construcción de un separador central y de intercambios a nivel a cada 2 km de distancia aproximadamente.

Panamericana Sur

En la Panamericana Sur, las intervenciones comprenden la construcción y/o mejoramiento de intercambios y/o pasos a desnivel viales en las intersecciones de las avenidas: El Derby, Vivanco - Alonso de Molina - Buganvilla y en la av. Benavides, y la construcción de glorietas en los accesos al puente San Pedro.

Las obras en la Panamericana Sur también consideran intervenciones en su intersección con Alipio Ponce: mejoramiento del tránsito con la construcción de paraderos, puentes peatonales; reordenamiento del tránsito, entre otras obras.

Autopista Ramiro Prialé

Transformación en autopista del tramo existente en Ramiro Prialé y su prolongación, desde la avenida Las Torres, en el sector de Huachipa, hasta el puente Los Ángeles, con diversas obras como los intercambios o pasos a desnivel en el cruce con la avenida Los Laureles, ingreso a Ñaña, ingreso a Huachipa, ingreso a Los Girasoles en Huampaní.

Autopista Ramiro Prialé será transformada

Uno de los valores agregados importantes en el sector vial es la maquinaria utilizada y la tecnología implementada. ¿Qué nos podrías decir respecto a este punto?

Las obras serán ejecutadas en los tres principales ejes de acceso de la ciudad. Con excepción del nuevo tramo a ser ampliado en Ramiro Prialé, los demás correspondientes a las Panamericanas Norte y Sur se encuentran en plena operación, en los cuales algunos sectores son utilizados, en promedio, por más de 100 mil vehículos diarios. La principal dificultad en la implementación de las obras será la interferencia en el tránsito existente, que debe ser lo mínimo posible; por eso se está considerando y estudiando la utilización de tecnología para ayudarnos a cumplir con este objetivo.

Beneficios del proyecto

1. **Integración de la ciudad con beneficio directo de 20 distritos y más de 4 millones de personas, la mitad de la población de Lima Metropolitana.**
2. **Mejor integración y capacidad vial de los tres ejes viales principales de Lima al Proyecto Vía Parque Rímac y la Carretera Central.**
3. **Mejoramiento y construcción de puentes y paraderos.**
4. **Mejoramiento de vías auxiliares y de acceso.**
5. **Reducción de horas/hombre perdidas.**
6. **Seguridad, modernidad y mantenimiento de principales ejes viales.**
7. **US$ 500 MM más IGV de inversión cien por ciento privada de nueva infraestructura.**
8. **Mejoramiento del tránsito multimodal de Lima (transportes público, privado, de carga y e interprovincial de pasajeros).**
9. **115 km de vías mejoradas y nuevas.**
10. **Reducción de los gases invernadero por efecto del tránsito.**

VIA EXPRESA GRAU

INTERCAMBIO VIAL
PANAMERICANA NORTE-HABICHINTERCAMBIO VIAL
PANAMERICANA NORTE-HABICH

INTERCAMBIO VIAL TREBOL DE JAVIER PRADO

INTERCAMBIO AV. MANCO CAPAC

BY PASS PUENTE PIEDRA

AMPLIACION AV. CANADA

DISEÑOS DE INGENIERIA
SUPERVISION DE OBRAS
GERENCIA DE PROYECTOS
CARRETERAS Y PUENTES
DISEÑO DE PAVIMENTOS
IMPACTO AMBIENTAL
INTERCAMBIOS VIALES
ESTUDIO DE SUELOS
IMPACTO VIAL
VIAS URBANAS
HOSPITALES
AEROPUERTOS
UNIVERSIDADES
PAISAJISMO
PUENTES PEATONALES
CENTROS COMERCIALES
COMPLEJOS INDUSTRIALES

VERA & MORENO S.A.

CONSULTORES DE INGENIERIA

Oficina Av. José Leal 1526, Lima 14, Perú
Tel: 470-1210/470-0790 fax 470-3059
vmsa@veraymoreno.com
www.veraymoreno.com

SGS

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS

NUESTROS EQUIPOS

ESONDI fundada en 1973 es una empresa de servicio especializada en perforaciones diamantinas, con amplia experiencia nacional e internacional.

ESONDI aporta su experiencia en investigación geotécnica y programas de exploración minera, cumpliendo con todas las Normas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

La empresa es reconocida por su compromiso con las empresas que contratan sus servicios y su respeto a la conservación del medio ambiente.

El mantenimiento y renovación permanente de los equipos permite asegurar la calidad de los servicios.

ESONDI desde su fundación ha participado en numerosos proyectos mineros, investigaciones en proyectos hidráulicos, geológicos y geotécnicos, incluyendo proyectos de carreteras, puentes, túneles, represas y relaves mineros.

ESONDI

EXPERTOS EN SONDAJES DIAMANTINOS S.A.

ESONDI

Av. Benavides (Ex Colonial) N°1740
Teléfonos: 336-5633
Correo electrónico: esondisa@yahoo.es
www.esondi.com.pe

UNI:
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE TRANSPORTES CON ESTÁNDARES INTERNACIONALES

En los últimos 15 años, el Perú ha impulsado una política favorable para la construcción de obras viales a lo largo y ancho de todo el territorio nacional y sin duda la construcción de infraestructura y de carreteras específicamente seguirá siendo el sector más importante de desarrollo.

En este campo, de igual forma, es muy importante la preparación de los profesionales que diseñarán, ejecutarán y gestionarán los proyectos viales que sabemos integran a un país.

Construyendo Caminos, presenta en esta oportunidad, inaugurando la sección Universidad e Investigación , la entrevista realizada al Dr. Javier Piqué del Pozo , Decano de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería -UNI- quien nos da alcances sobre la Maestría en Ingeniería de Transportes que ofrece esa prestigiada casa de estudios.

1.¿Qué alcances nos puede dar sobre la Maestría en Ingeniería de Transportes que ofrece la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?

La sección de posgrado de la facultad de Ingeniería Civil de la UNI ofrece maestrías en ciencias (estructuras, geotecnia, hidráulica, transportes) y maestrías profesionalizantes en administración de la construcción, gerencia de la construcción, tecnología de la construcción, gestión de riesgos de desastres. Segunda especialización en Ingeniería Sismorresistente.

Contamos con una maestría en ingeniería de transportes que incluye aspectos de la ingeniería vial y de los pavimentos.

El objetivo de la maestría en ciencias es capacitar al egresado para poder seguir desarrollándose e innovando en el área, porque incluye cursos de matemáticas avanzadas para modelos del comportamiento de los sistemas de la especialidad.

Dr. Ing. Javier Piqué del Pozo
Decano
Facultad de Ingeniería Civil
UNI

El egresado de la Maestría en Ciencias con Mención en Ingeniería de Transportes

El perfil del egresado de esta maestría, son especialistas de alto nivel académico en el área de tránsito, diseño vial, diseño de carreteras, planificación, intersecciones viales, evaluación de proyectos, diseño de pavimentos.

Los programas de estudios de esta Maestría tienen estándares internacionales y constituyen una vía efectiva para formar los cuadros científicos que el país requiere. Esta es una especialidad importantísima para el país que se encuentra en pleno crecimiento y justamente su déficit de infraestructura ofrece oportunidades para las personas especialistas en ofrecer soluciones en las diversas modalidades que se requieren considerando la geografía del Perú.

VIAL - CON
INGENIERIA Y CONSERVACION DE PAVIMENTOS

LIma SLurry SeaL
CONSERVACION DE PAVIMENTOS

CALLE BOLIVAR 472 Of. 407
LIMA 27 - PERÚ
TELÉFONO : (511) 242 - 8339
FAX: (511) 224 - 8665
www.limaslurryseal.com

INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS

LINEA DE NEGOCIOS

CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS | CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN Y RECICLADO DE VÍAS | INGENIERÍA Y GESTIÓN INTEGRAL DE CARRETERAS

TECNOLOGÍAS Y PRODUCTOS

SLURRY SEAL | MICRO PAVIMENTOS | RECICLADO DE PAVIMENTOS

Gestión de la seguridad HSE - Responsabilidad Social

PROGRAMA DE CAPACITACION EJECUTIVA

PRIMER TRIMESTRE 2013

FECHA	HORA	TEMA	CERTIFICADO
Sábado 19 de Enero	9:00 - 15:00	MS Project	Por 8 horas lectivas
Sábado 16 de Febrero	9:00 - 15:00	Medio Ambiente en la Pavimentación	Por 8 horas lectivas
Sábado 16 de Marzo	9:00 - 15:00	Arbitraje en Obras Públicas	Por 8 horas lectivas

CURSOS IN HOUSE

Cursos de capacitación disponibles según requerimiento de empresa solicitante en Perú y el extranjero

Programación de Obras con MS Project / Primavera 24 horas	**Diseño y Construcción de Pavimentos** 16 horas	**Diseño de Pavimentos Rígidos** 16 horas	**Diseño de Pavimentos Flexibles** 16 horas
Normativa Técnica de Vialidad Peruana 16 horas	**Liquidación de Obras con Normativa Peruana** 24 horas	**Medio Ambiente en la Pavimentación** 16 horas	**Contratación, Ejecución y Aplicación del Arbitraje en Obras Públicas de acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado** (24 hrs)

www.nestorhuaman.pe
capacitaciones@nestorhuaman.pe

Tel: (51-1) 2611344 / (51-1) 5785324
Av. Rafael Escardó 380 Of. 305 - San Miguel

Ing. Francisco Aramayo Pinazo
Decano
Consejo Departamental de Lima - CIP

Construyendo Caminos, presenta en esta oportunidad, una entrevista al Ing. Francisco Aramayo Pinazo, actual Decano Departamental de Lima - CIP

El Ing. Aramayo, nos da alcances sobre su gestión como decano del CDL-CIP y lo que piensa debe ser el futuro del CIP en los próximos años.

Asimismo, informa sobre el retorno a la institucionalidad y el fortalecimiento del CIP.

ALCANCES SOBRE LA ACTUAL SITUACIÓN DEL CDL- CIP

El actual consejo directivo había sido electo para el periodo 2010-2011. Al concluir este periodo, convocamos a elecciones y éstas se realizaron, como ya es tradición en el CIP, el último domingo del mes de noviembre, en la cual fue electo un nuevo consejo directivo, que entró en funciones el último día útil del año, mes de diciembre 2011.

Sin embargo, no hicieron lo mismo el Consejo Nacional-CIP y los otros consejos departamentales del país, lo que ocasionó un grave problema institucional. Al no participar en las elecciones, la Comisión Electoral Nacional, encargada de convocar a elecciones en todo el país y, por lo tanto, un tribunal electoral nacional que, dentro de las elecciones, era importantísima, cuando tuvo que llevar a registros públicos el acta que daba cuenta de estas elecciones, no ha sido inscrita hasta el día de hoy en los registros públicos.

La explicación que se ofrece es la falta de convocatoria, sólo hecha en el departamento de Lima, lo que truncó la inscripción en los registros públicos y generó un gran problema en temas como el registro de firmas en los bancos, lo cual congeló los fondos, y una serie de problemas internos para solventar los gastos de sueldos y servicios de agua, luz, teléfonos, etc..

En este contexto, en el mes de junio salió una resolución de registros públicos, la 912-2012, en la que se autorizaba la prórroga de la gestión por 1 año, solicitada por el Consejo Nacional. Asimismo, autorizaba que las directivas del periodo 2010-2011 se prorrogaran hasta 2012. En esta resolución, la Sunarp incorpora un artículo especial para el CD Lima porque era el único consejo que estaba con cambio de directiva.

Entonces, si todos los consejos directivos tenían prórroga, Lima también tenía que prorrogar estas funciones. Luego, el consejo directivo del periodo 2010-2011 debía continuar su gestión hasta 2012.

Se retomaron las conversaciones con el Ing. Luis Mejía, Decano Departamental de Lima, elegido para el periodo 2010 y se vio conveniente obedecer, acatar esta resolución por el bien del colegio, por que los pasivos eran muy fuertes y ponían en riesgo el colegio.

Hemos retomado las riendas del CDL-CIP y se va solucionando la parte económica y administrativa, se ha anulado la irregular doble colegiación que se instauró en ese momento.

Lo que se hizo en el periodo 2010-2011

En cuanto al 2010-2011, hemos trabajado en equipo, en forma mancomunada, muy coordinadamente, y hemos llegado a atender las expectativas de los colegiados, en los siguientes puntos :

Capacitación:

Este punto ha sido tratado con mucho esmero: le hemos dado el suficiente respaldo económico que solicitaron los capítulos para hacer las capacitaciones, tanto así que se llegaron a desarrollar de 4 a 5 actividades académicas por día durante el 2010-2011. Esto muestra el trabajo bastante activo. Se realizaron conferencias, simposios, temas de actualidad, pero también cursos y diplomados. Ese ha sido el punto más resaltante.

“Los servicios deben llegar a todos los ingenieros que lo solicitan”

En el club de esparcimiento Cencerro se han implementado

una cocina, un auditorio y actualmente estamos haciendo el mantenimiento, ya que el club es muy solicitado y opera todos los días del año, en invierno y verano.

Defensa profesional

Siempre se atiende al ingeniero cuando necesita de asesoría legal. En cuanto a los ingenieros que ya hayan cumplido los 85 años y acrediten tener un ingreso conyugal familiar (el ingeniero y su señora o la ingeniera y su esposo) de menos de 1500 soles mensuales, se les entrega una pensión simbólica de 300 nuevos soles al mes; a esto se suman las atenciones médicas y domiciliarias.

INFRAESTRUCTURA

Nosotros nos habíamos planteado mejorar la infraestructura construyendo el auditorio y las aulas de capacitación.

Los avances en este punto son: contar actualmente con el proyecto, la licencia y el presupuesto. La siguiente directiva podrá empezar con la ejecución de la obra, la cual será levantada en el mismo lugar del actual auditorio y tendrá una capacidad para 700 personas.

El constructor fue escogido mediante concurso.

Estacionamiento

Entre otras obras menores, el municipio nos exigía que el CDL-CIP debiera contar con 64 estacionamientos y lo hemos cumplido con el implementación de la solución de estacionamientos con elevadores.

PLANOS AUDITORIO CDL-CIP

Qué es lo que pensamos para el Futuro del CIP

Como equipo, hemos pensado que queremos servir a nuestro Colegio en un momento bien delicado, y esperamos que Dios nos acompañe.

Por lo manifestado anteriormente, debemos colaborar con el CIP y retomar su unidad, así como llevar adelante al Colegio, pese a las dificultades, para devolverle la institucionalidad que siempre ha tenido. Los más de 100000 ingenieros que somos actualmente debemos preocuparnos por el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Otro tema es el trabajo para los ingenieros, ver si están bien pagados y si podrían estar en mejor posición. Proteger el trabajo de los ingenieros es nuestro objetivo, sobre todo cuando son subcontratados por empresas extranjeras que operan en nuestro país y en mejora del mismo. La mayoría de proyectos de ingeniería en el Perú son operados por grupos chilenos, que a la vez subcontratan y nos pagan poco.

El problema ahora aparece cuando se maneja un proyecto con lo que actualmente se llama gerencia de proyecto, ingeniería de construcción y procura.

La ingeniería es el desarrollo del proyecto, la construcción en sí, y la procura es la logística que normalmente adquieren en el extranjero los productos que se necesitan para concretar el proyecto. Todo ello significa el 30% o 40% del proyecto, que no se adquiere en el país.

Por otro lado, tenemos lo que se construye con el Estado. Ha salido una ley que dice una cosa y el reglamento se contradice con la Ley de Contrataciones con el Estado, puesto que otorga ventajas a las empresas extranjeras basadas en el TLC.

EL CIP Y SU PARTICIPACIÓN EN LA SOCIEDAD
Asistencia técnica y Prevención en caso de Sismos

Después del terremoto en Chile se realizó un fórum con expertos de nivel para revisar las normas antisísmicas, pero se encontró un problema muy serio: la construcción informal en el Perú presenta mayor índice de inseguridad, según cifras de la Cámara Peruana de la Construcción, pues alcanza el 70%, un porcentaje muy alto.

Como consecuencia del foro, estamos capacitando supervisores en construcción y nos han seguido algunos consejos. La construcción informal es el tema más grave porque no siguen las normas de seguridad, dispositivo que regulariza la construcción hasta después de ejecutada la obra, y menos supervisan la obra.

El riesgo se incrementa más cuando la construcción informal se realiza en zonas alto riesgo, las que se encuentran sobre todo en los conos, donde no ofrecen seguridad las laderas o lechos antiguos que en algún momento pueden ser inundados o colapsar en un sismo.

EL TRANSPORTE EN LIMA : Al servicio del ser humano

Hicimos un gran fórum donde se determinó lo siguiente en relación con el transporte masivo:

- Planes genéricos que se han transformado en planes específicos.
- Lima necesita soluciones de transporte masivo (metropolitano, tren eléctrico que es la base para el metro). Ambos deben relacionarse y trabajar de manera coordinada, integral y multimodal.
- Si teniendo en cuenta cómo servimos al ser humano, de que la persona sale de su vivienda a trabajar, estudiar etc. ¿cómo debe desplazarse?

1er vehículo: la bicicleta (transporte menor); entonces implementar ciclovías.

2do vehículo: microbús o alimentadores (transporte masivos); entonces se necesitan grandes estaciones.

Las soluciones elevan el nivel de vida de las personas y disminuye los tiempos de traslado de un lugar a otro.

Avances y Normativas para la medición de fricción en pavimentos (I PARTE)

Ing. Erwin Kohler, PhD
Gerente General - Dynatest Chile
ekohler@dynatest

Ing. Pablo F. Lucchetti
Presidente - Siproma Argentina S.A
plucchetti@siproma.com.ar

RESUMEN

Las propiedades de fricción en los pavimentos tienen directa relación con los accidentes de tránsito, que a nivel mundial causan miles de muertes cada año. Por ello es necesario que los pavimentos sean diseñados y mantenidos de manera que ofrezcan una adecuada resistencia al deslizamiento, y es responsabilidad de los ingenieros de caminos velar por un correcto manejo de este parámetro. Aunque la fricción no es el único nivel de servicio que debe cuidarse en los pavimentos, en Latinoamérica, como así también en el resto del mundo, existe la necesidad de mejorar lo que el pavimento ofrece en el centímetro superior de su estructura.

Introducción

Los accidentes de carretera son eventos complejos y son el resultado de múltiples factores, los que se dividen en tres categorías principales: relacionados con el conductor, relacionado con un vehículo y relacionados en la condición de la carretera. De estas tres categorías, los ingenieros de caminos sólo pueden controlar las condiciones de la carretera. Un ejemplo de la relación entre fricción y accidentes se muestra en la siguiente figura [Viner et al., 2004].

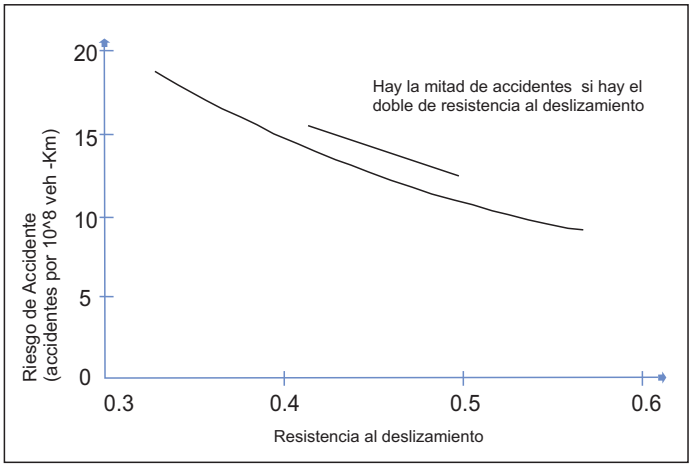


Figura 1 : Relación entre fricción de pavimento y riesgo de accidente

Fricción y Textura Superficial

Fricción del pavimento

Fricción es la fuerza que resiste el movimiento relativo entre un neumático de vehículo y la superficie del pavimento. Esta fuerza resistiva se genera cuando el neumático gira o se desliza sobre la superficie del pavimento.

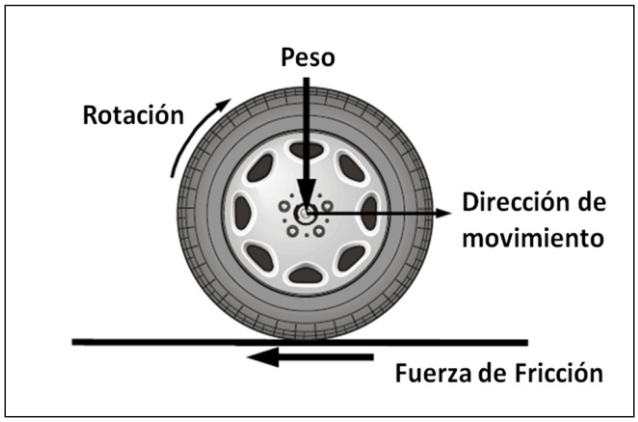


Figura 2 : Diagrama de fuerzas simplificado actuando en una rueda en rotación [AASHTO 2008]

La fricción del pavimento permite mantener a los vehículos en la carretera, ya que le da al conductor la posibilidad de controlar y maniobrar su vehículo de manera segura, tanto en sentido longitudinal (frenar) como lateral (curvas).

La relación que se muestra en la siguiente figura es la base para el sistema de frenos antibloqueo (ABS), que aprovecha el punto de máxima fricción y minimiza la pérdida de fricción debida a la acción de deslizamiento. Los vehículos con ABS están diseñados para aplicar los frenos en forma intermitente, de manera que el deslizamiento se lleva a cabo cerca de la máxima fricción. El frenado ABS varía con el diseño propio del fabricante, pero se desactiva antes de que se alcance el pico y se activa en un tiempo establecido por debajo del pico.

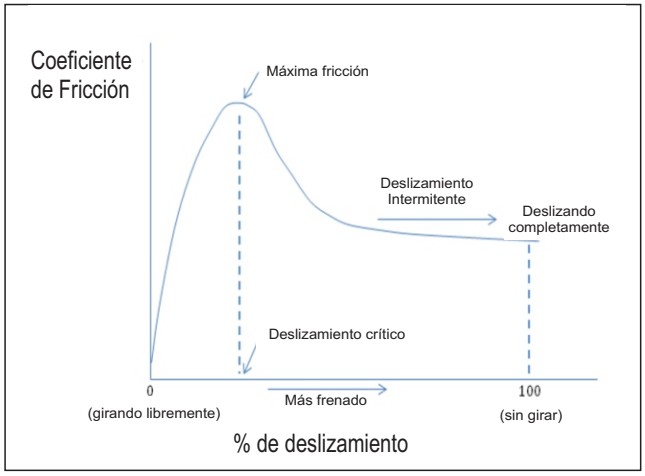


Figura 3 : Coeficiente de fricción en el pavimento en función del porcentaje de deslizamiento

Textura superficial del pavimento

La textura se define como las desviaciones de la superficie del pavimento respecto a una superficie plana perfecta. Estas desviaciones se reconocen a tres niveles distintos de escala, según la longitud de onda (λ) y el pico a pico de sus componentes de amplitud (A). Los tres niveles de textura, según lo establecido en por PIARC, son los siguientes:

•Micro-textura (longitudes de onda λ <0,5 mm, A = 0,001 a 0,2 mm) – Corresponde a la rugosidad de la superficie en el nivel microscópico. Es función de las propiedades superficiales de las partículas de agregados en la mezcla de asfalto o de hormigón. Se puede decir que es la aspereza de los áridos, y proporciona el contacto directo entre neumático y pavimento, afectando la capacidad de frenado en seco.

•Macro-textura (longitudes de onda λ = 0,5 a 50 mm, A = 0,1 a 20 mm) - La determina la disposición en conjunto de los agregados que sobresalen de la superficie de la capa de rodadura. Afecta la capacidad de frenado en presencia de agua y afecta las emisiones de ruido en la interfase rueda/pavimento.

•Mega-textura (longitudes de onda λ = 50 a 500 mm, A = 0,1 a 50 mm) - Es definida por defectos o ondulaciones en la superficie del pavimento. Es la mayor categoría en textura, y además de afectar la fricción y el ruido, también afecta la suavidad de rodado pues causa deformaciones en la rueda.

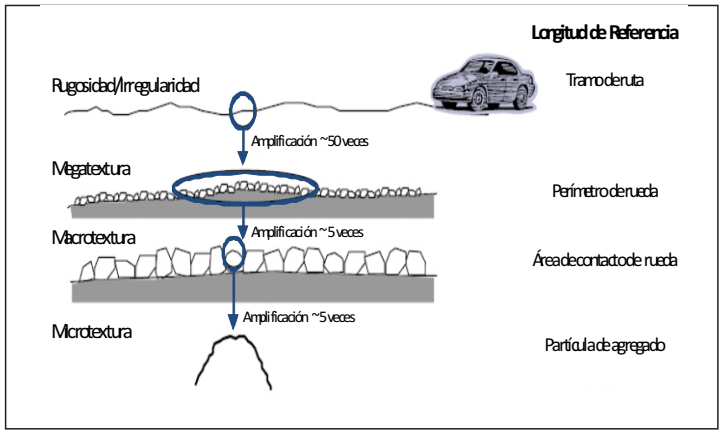


Figura 4: Irregularidades y tipos de textura en la superficie de los pavimentos [adaptado de Sandberg, 1998]

Métodos de Medición de Fricción y Textura

Para la medición de fricción existen varios dispositivos comercialmente disponibles que utilizan distintos tipos de neumáticos o bloques de goma de prueba y variadas condiciones de carga.
La Textura superficial del pavimento, ya sea micro, macro-, o mega-textura, se puede medir también en una variedad de formas, incluyendo dispositivos de alto rendimiento (laser), técnicas volumétricas, y técnicas de medición de drenaje de agua. Tanto para fricción como para textura, algunos dispositivos o método se pueden usar a velocidad de carretera, y por lo tanto no requieren cierres de pista o control del tránsito. Una descripción de aparatos y métodos de medición de fricción y de textura se puede encontrar en la referencia [NCHRP 2009]. Información más actualizada, con experiencia de los autores se presenta a continuación.

Fricción

En laboratorio o en ensayos puntuales de campo, los dispositivos más utilizados para medir las características de fricción del pavimento son el Péndulo Británico (*British Pendulum Tester, BPT*) y el Medidor dinámico de fricción (*Dynamic Friction Tester, DFT*). El BPT sigue la norma ASTM E 303 y el DFT la ASTM E 1911. Ambos dispositivos miden fricción mediante la determinación de la pérdida de energía cinética de un péndulo deslizamiento o rotación del disco cuando está en contacto con la superficie del pavimento. La pérdida de energía cinética se convierte en una fuerza de fricción. Ambos son portátiles y fáciles de manejar. El BPT adolece de falta de repetitividad por dependencia "a la mano" del operador, además de problemas con las correcciones por temperatura [Steven 2009]. Esto ha llevado al desprestigio del BPT en algunos lugares. El DFT mide fricción a distintas velocidades a medida que disminuye su rotación.

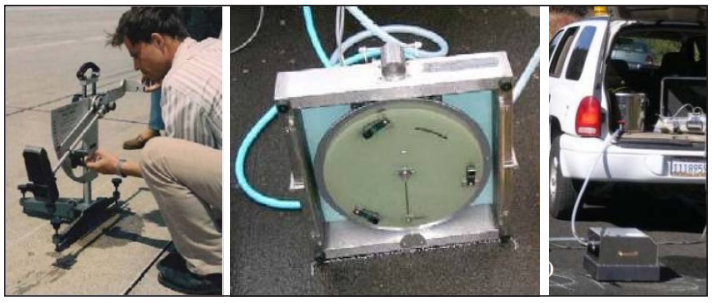


Figura 5 : Péndulo británico y medidor dinámico de fricción (vista inferior y en operación)

Para realizar mediciones de fricción con más altos rendimientos se utilizan equipos con uno o dos neumáticos de prueba que miden las propiedades de fricción del pavimento en uno de los siguientes modos:

- Rueda bloqueada
- Rueda parcialmente bloqueada
- Fuerza lateral

Un modo adicional es el caso especial de dispositivos para medir fricción en el rango de funcionamiento que va desde rueda bloqueada a rueda parcialmente bloqueada, que se conocen como aparatos de deslizamiento variable (en inglés "variable slip"), y que no son muy comunes. Aquí nos referiremos solo a aparatos con modo deslizamiento fijo ("fixed slip"), que son más prácticos y que están ganando gran popularidad en los últimos años. La muestra un ejemplo real del tipo de información que se obtiene del valor de la fricción a medida que se varía el deslizamiento, como se indicó en la Figura 3.

Obviamente es atractivo conocer la fricción en diferentes condiciones de frenado. Al usar frenos ABS lo que importa es el valor cerca del máximo que el pavimento pueda ofrecer. Para condiciones de frenos de emergencia sin ABS, es decir, rueda bloquead, lo que importa es el valor de fricción cuando la rueda no está girando, que corresponde a los valores más estables de la segunda mitad de la curva de la Figura 6.

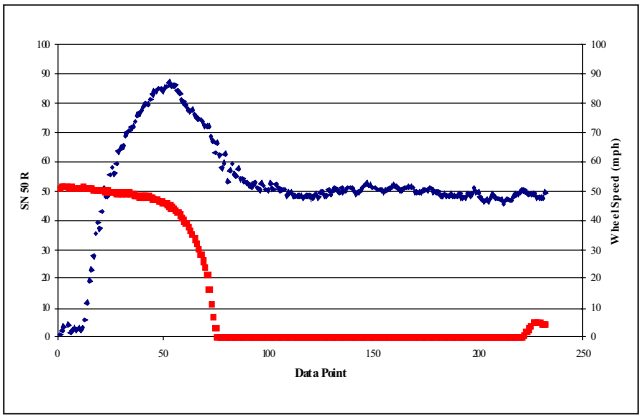


Figura 6 : Ejemplo de valores de Skid Number (SN) a medida que la rueda deja de girar.

Medición de Rueda Bloqueada

En los EE.UU. el método de rueda bloqueada (ASTM E 274) es hasta ahora el más común. Este método está pensado para evaluar las propiedades de fricción de la superficie bajo condiciones de frenado de emergencia de un vehículo sin frenos antibloqueo. Un ejemplo es el equipo *Pavement Friction Tester, PFT*. Los resultados de la prueba de rueda bloqueada se reportan como Skid Number (SN), con valores de 0 a 100. La traducción de "skid" en inglés es patinar, resbalar o derrapar. Se utilizan ruedas lisas (ASTM E 524) o ruedas con ranuras (ASTM E 501). La rueda lisa es más sensible a la macrotextura mientras que la rueda con ranuras es más sensible a la microtextura. Además de los EE.UU., el PFT se utiliza regularmente en Turquía, Taiwán, India, Reino Unido, Arabia Saudita, y otros. No se utiliza todavía en Sudamérica. El principal fabricante es la empresa Dynatest.

Figura 7 : Pavement Friction Tester (mediciones con rueda bloqueda)

Rueda parcialmente bloqueada o de deslizamiento fijo

Dispositivos de este tipo miden la fuerza de fricción con neumáticos lisos que se desplazan a una velocidad de deslizamiento constante (12 a 20 por ciento). Se aplica agua a 0,5 mm de espesor en carreteras y 1,0 mm de espesor en aeropuertos, y la aplicación se hace delante de la rueda de medición, que puede ser retráctil montada bajo un vehículo, o sobre en un pequeño remolque. La medición se hace velocidades establecidas de por ejemplo 50 Km/h. La rotación de la rueda de medición es reducida a un porcentaje de la velocidad del vehículo mediante un mecanismo de frenado hidráulico o un sistema de cadena o correa. La fuerza de fricción se mide mediante transductores de fuerza o medidores de tensión y torsión. Los datos son normalmente reportados en intervalos de 1m. Algunos ejemplos de este tipo de aparatos se listan a continuación. La mayoría apunta a cumplir la norma ASTM E 1551.

- Highway Friction Tester o Runway Friction Tester (HFT/RFT)
- Airport Surface Friction Tester (ASFT)
- Saab Friction Tester (SFT)
- U.K. Griptester
- Finland BV-11
- Road Analyzer and Recorder (ROAR)

La Figura 8 muestra el modelo 6875 *Highway Friction Tester, HFT*, que contiene el mecanismo de medición montado directamente bajo una camioneta en lugar de ser un carro de arrastre, como el Griptester de la Figura 9.

Los siguientes comentarios son para comparar el HFT con el Griptester. El HFT está integrado con el vehículo, y eso ayuda a la maniobrabilidad lo que resulta en menos tiempo para completar las mediciones. La fuerza vertical (normal a la de fricción) en la rueda de medición se mantiene constante bajo cualquier condición. Equipos más livianos solamente pueden asumir, o a lo más medir, la fuerza normal. En superficies irregulares este tipo de equipos puede hasta perder contacto con la superficie y en esos casos los resultados de fricción son imprecisos. Requiere menos tiempo para empezar y terminar de medir, porque no hay que instalar nada, y basta una sola persona para realizar la operación completa. En sectores con gradiente longitudinal el HFT sigue siendo capaz de medir con alta precisión, mientras que los carros livianos tipo GripTester presentan dificultades de operación con pendientes superiores a los 2 grados. El sistema de entrega de agua del HFT cumple con ASTM, mientras que GripTester no cumple. Esto significa que en presencia de viento cruzado, el agua que se pretende aplicar para el ensayo no va estar frente a la rueda. El HFT es calibrado en su totalidad conforme a ASTM.

Figura 8 : Highway Friction Tester

Figura 9 : Grip Tester

N de R : La II parte del presente artículo será publicada en la Edición Nº 6

El Arbitraje en el Perú desde 1998 y la resolución de conflictos en las obras viales

M.Sc,M.Du. Ing. Néstor W. Huamán Guerrero
Arbitro de diferentes instituciones arbitrales del Perú

RESUMEN

El presente artículo, tiene como objetivo principal tratar la experiencia peruana en cuanto a la resolución de conflictos, de las permanentes controversias que aparecen tanto durante la ejecución de la obras viales como de cualquier otra especialidad de la ingeniería, y que definitivamente inciden en el costo final de dichas obras, puesto que se genera una dependencia técnico-legal, cuyos resultados son determinantes para las partes en conflicto, en favor ó en contra, ya que su aplicación generalmente implica reconocimiento de pagos importantes en beneficio de la parte ganadora. Esta normativa se encuentra bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado vigente en el Perú desde el año 1,998.

Introducción

Es también la intención que este trabajo pueda servir como ilustración y posiblemente como punto de comparación con respecto a legislaciones de otros países que también han optado por este MARC (Mecanismo Alternativo de Resolución de Conflictos); sin embargo son muy pocos los que actualmente cuentan con este tipo de normativa legal en la etapa contractual; esperando puedan sacar conclusiones sobre la conveniencia o no de su aplicabilidad.

Al respecto, el autor de este artículo ha expuesto esta experiencia peruana en diferentes países como Argentina, Ecuador, Costa Rica, Cuba, entre otros; habiendo generado mucha expectativa e interés de su aplicación para resolver estas discrepancias que frecuentemente se presentan durante la ejecución de la obras.

Es bueno tomar en cuenta que la intención es desjudicializar los conflictos, así como acortar los plazos que normalmente se dan en el Poder Judicial para resolver este tipo de controversias, el mismo que es demasiado lento debido a su voluminosa carga procesal, demorando en algunos casos hasta 10 años para emitir sentencia lo que hace el proceso engorroso y caro. En el caso del arbitraje es muy importante la especialización de los profesionales que hacen justicia, en éste caso los **árbitros.**

En el Perú esta normativa **que es de carácter obligatorio** para el caso de las Contrataciones del Estado cuando la relación contractual proviene de contratos firmados bajo el ámbito de esta ley (en lo sucesivo me refiero a la Ley de Contrataciones del Estado) donde se incluye la Consultoría y Ejecución de Obras, ha determinado que a la fecha se hayan desarrollado una gran cantidad de Procesos Arbitrales (equivalente a los procesos Judiciales en el Poder Judicial) entre las Entidades del Estado y los Ejecutores y Consultores de Obras (Contratistas Privados), para lo cual se conforman los Tribunales Arbitrales por Árbitros (equivalente a los Jueces), de

cuya idoneidad, preparación e imparcialidad depende que los Laudos Arbitrales (sentencias) que emitan tengan trascendental importancia debido a las consecuencias que de él se derivan.

Finalmente es bueno comentar que un proceso arbitral es conveniente siempre y cuando el Tribunal Arbitral esté conformado por profesionales idóneos, de reconocida trayectoria y comportamiento ético y moral, que se realice en el menor tiempo posible (debe ser máximo entre 4 a 5 meses) y si realmente resuelve la controversia con transparencia, imparcialidad, responsabilidad, rapidez, economía y algo muy importante, si realmente se desarrolla dentro de un marco de cultura de paz y tranquilidad que no se consigue en el poder judicial.

ANTECEDENTES DEL ARBITRAJE EN EL PERÚ

La Constitución Política Peruana de 1,993 tipifica el Arbitraje como una "Jurisdicción de Excepción"; ésta norma se inspiró en la norma constitucional de l,979.

El 10 de Diciembre de 1,992 se da la Ley General de Arbitraje **(L.G.A.)** en nuestra institución jurídica, la cual estuvo inspirada en la Ley Española de Arbitraje de 1,988. El 5 de Enero del año l,996 se promulga la Ley General de Arbitraje N° 26572, la misma que también ha sido derogada el año pasado 2,008. Actualmente se encuentra vigente el DECRETO LEGISLATIVO N°1071 QUE NORMA EL ARBITRAJE, herramienta legal muy importante que permite la posibilidad de normar la gestión pacífica de los conflictos.

Esta nueva norma establece que se aplicará a los arbitrajes cuyo lugar se halle dentro del territorio peruano, sea el arbitraje de carácter nacional o internacional, sin perjuicio de los establecido en tratados o acuerdos internacionales de los que el Perú sea parte o en leyes que contengan disposiciones especiales sobre arbitraje, en cuyo caso las normas de este Decreto Legislativo serán de aplicación supletoria; indica además que artículos se aplicarán aún cuando el lugar del arbitraje se halle fuera del Perú. Asimismo infiere que pueden someterse a arbitraje las controversias sobre materias de libre disposición conforme a derecho, así como aquellas que la ley o los tratados o acuerdos internacionales autoricen. Cuando el arbitraje sea internacional y una de las partes sea un estado o una sociedad, organización o empresa controlada por un estado, esa parte no podrá invocar las prerrogativas de su propio derecho para sustraerse a las obligaciones derivadas del convenio arbitral. No intervendrá la autoridad judicial, salvo en los casos en que esta norma así lo disponga.

El 28 de Septiembre de 1,998 se pone en vigencia la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado N° 26850, la cual en su artículo N° 41 inciso "b" estableció que en los contratos de adquisición y contratación debe considerarse una claúsula obligatoria de solución de controversias cuando en la ejecución e interpretación del contrato surjan discrepancias entre las partes, en cuyo caso ésta será resuelta mediante el procedimiento de Conciliación ó Arbitraje, según lo acuerden las partes.

Actualmente es el Decreto Legislativo N° 1017 que aprueba la Ley de Contrataciones del Estado, así como su Reglamento el que está vigente desde Febrero del año 2009, en la cual esta cláusula de obligatoriedad referida a la Solución de Controversias subsiste. Con fecha 20 de septiembre del presente año (2012) se han modificado una serie de artículos de este decreto legislativo a través de la Ley N° 29873 y también de su reglamento; siendo el artículo N° 52° de esta ley la que establece las modificaciones referidas a la Solución de Controversias y su correspondiente aplicación en el reglamento de la misma a través del Decreto Supremo N° 138-2012-EF.

JERARQUIA DE LA LEY

Si orientamos la aplicación del Arbitraje para el caso específico de Obras y Consultoría de Obras (también lo es para Bienes y Servicios Generales), es muy importante considerar la prevalecía de la norma que rige el arbitraje, para lo cual es bueno comentar que el Artículo 5° de la ley en lo que corresponde a la especialidad de la norma a la letra dice: " El presente Decreto Legislativo y su Reglamento prevalecen sobre las normas de derecho público y sobre aquellas de derecho privado que le sean aplicables", entonces queda claramente establecido que esta es una norma especial y toda normatividad que se aplique en la Solución de Controversias que no corresponde a ella será de aplicación supletoria como lo son la Ley de Arbitraje y tantos otros dispositivos legales incluyendo el Código Civil.

CONTROVERSIAS ARBITRABLES EN OBRAS

Interpretación del Contrato

Básicamente resuelve la controversia referida a la interpretación de la norma y sus alcances así como la aplicabilidad que corresponde principalmente en los periodos de transición respecto a su vigencia cuando ésta es modificada en algunos de sus artículos como permanentemente sucede y no hay claridad ó existe un vacío en la misma que genera la controversia.

Ampliaciones de Plazo

Es una de las controversias que se presenta con mayor incidencia durante la ejecución de la obras, generados por diferentes causales como paralizaciones o demora en la ejecución de las obras debido a fenómenos climatológicos, desastres naturales, demora en la aprobación de trabajos adicionales, en la recepción de la obra ó levantamiento de observaciones si las hubieran, etc.

V. Experiencia propuesta

Durante el proceso arbitral los árbitros deberán identificar debidamente a cuál de las partes le corresponde responsabilidad por no haberse ejecutado los trabajos en el plazo contractual establecido en el contrato, debiendo aplicar la penalidad que le franquea la ley como puede ser el reconocimiento de gastos generales diarios a favor del contratista ó la ejecución de sus garantías en su contra.

CASO FORTUITO O DE FUERZA MAYOR...?
Las lluvias siempre generan controversia en la aplicación del plazo contractual

En obras con presupuestos importantes estas decisiones generan el pago de fuertes sumas de dinero y de ahí la trascendencia de la calidad final del proceso. También pueden darse por **causa fortuita o fuerza mayor** sin responsabilidad para las partes por tratarse de casos muy especiales e imprevisibles; en este caso se recomienda aplicar supletoriamente el Artículo 1315° del Código Civil para identificar con mayor precisión la causal.

Obras adicionales.

Con la actual legislación no es aplicable el arbitraje, lo que se considera un error de la norma en perjuicio de las partes contratantes para resolver sus conflictos por esta causa.

OTRAS CAUSALES DE CONTROVERSIAS

Tal como se ha referido líneas arriba también existen otras causales que generan controversias como son: discrepancias en los procesos constructivos, proyectos mal elaborados, demora en el pago de las valorizaciones o de algún otro concepto, recepción de obra, levantamiento de observaciones, resolución del contrato, intervención económica de la obra y finalmente la liquidación final del contrato mientras ésta no haya sido consentida y pagados los saldos pendientes.

CONTENIDO DE LA LEY RESPECTO AL ARBITRAJE

Convenio Arbitral.- Las partes pueden incorporar en el contrato la cláusula arbitral donde encomendarán la organización y administración del arbitraje a una institución arbitral, a cuyo efecto el correspondiente convenio arbitral tipo puede ser incorporado al contrato. Si en el convenio arbitral incluido en el contrato, no se precisa que el arbitraje es institucional, la controversia se resolverá mediante un arbitraje ad-hoc, el que será regulado por las directivas sobre la materia que para el efecto emita el OSCE (Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado).

Los Árbitros.- Son los actores más importantes dentro del proceso arbitral por ser su decisión a través del Laudo Arbitral de trascendental importancia por las consecuencias que se generan para las partes como son responsabilidades económicas, administrativas entre otras y que en algunas oportunidades alcanzan a los funcionarios de las instituciones estatales que de alguna forma u otra han tenido participación durante el proceso de ejecución de la obra. Los árbitros pueden ser recusados en caso alguna de las partes considere que existen causales establecidas en la ley para tal efecto.

Para resolver las controversias en las obras actuar con justicia es lo más importante

Los Árbitros deben ser y permanecer durante el desarrollo del arbitraje independiente e imparcial; sin mantener con las partes relaciones personales, profesionales o comerciales. Todo árbitro al momento de aceptar el cargo, debe informar sobre cualquier circunstancia acaecida dentro de los cinco (5) años anteriores a su nombramiento, que pudiera afectar su imparcialidad e independencia.

Asimismo el árbitro designado debe incluir una declaración expresa sobre su idoneidad para ejercer el cargo, su capacidad profesional en lo que concierne a contar con los conocimientos suficientes para la aplicación de la normativa de contrataciones del estado, así como la disponibilidad de tiempo suficiente para llevar a cabo el arbitraje en forma satisfactoria.

Los honorarios de los árbitros son establecidos por el Centro Arbitral si el arbitraje es institucional ó por el Tribunal Arbitral si es ad-hoc o no han sido pactados por las partes; deberán determinarse en forma razonable teniendo en cuenta el monto en disputa, las pretensiones de las partes, la complejidad de la

materia, el tiempo dedicado por los árbitros, el desarrollo de las actuaciones arbítrales y cualquier otra circunstancia pertinente.

En el Perú existen Centros de Arbitraje los cuales cuentan con Registros de Árbitros debidamente seleccionados según su especialidad y de reconocida trayectoria (en gran mayoría ingenieros y abogados). Entre éstos centros arbitrales tenemos los del Colegio de Ingenieros del Perú, Cámara de Comercio de Lima, Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado (OSCE), Colegio de Abogados, Cámara Peruana de la Construcción, Universidad Católica del Perú, etc. entre los más importantes, donde se dirimen controversias relacionadas con la ejecución de obras.

Tipo de Arbitraje.- La ley solo considera el arbitraje de derecho y no el de conciencia como sería recomendable para resolver estos conflictos que tienen mucho que ver con problemas técnicos presentados en obra y por lo tanto siempre requieren de la especialización de los árbitros quienes podrían actuar en acuerdo a su leal saber y entender como es el espíritu que debería primar para resolver este tipo de controversias. Por ser el arbitraje de derecho necesariamente cuando se trata de Tribunal Arbitral Unipersonal el árbitro será Abogado y cuando se conforma un Tribunal Arbitral Colegiado (3 árbitros) también el Presidente de dicho tribunal debe ser abogado, los otros 2 miembros integrantes del tribunal pueden ser ingenieros o arquitectos; lógicamente es recomendable se nombren profesionales especializados según el tipo de controversia a resolver.

Proceso Arbitral.- Se inicia con la solicitud del arbitraje por alguna de las partes, luego se conforma e instala el tribunal arbitral según el arbitraje sea institucional ó ad-hoc en cuyo caso (ad-hoc)

¡Las audiencias arbitrales son muy importantes y trascendentes!

los árbitros tienen plena libertad para regular el proceso arbitral atendiendo a la conveniencia de las partes dentro de los márgenes establecidos por la ley, su reglamento y las normas complementarias dictadas por el OSCE. Posterior a la instalación del tribunal se llevan a cabo **audiencias** de Conciliación, Fijación de Puntos Controvertidos y Admisión de Medios Probatorios, Alegatos Orales, Periciales, etc. ; asimismo los escritos que presentan las partes como Demanda, Contestación de la Demanda, Reconvenciones, Alegatos Escritos, Recursos de Reconsideración contra las Resoluciones emitidas por el tribunal distintas del Laudo Arbitral, etc

Laudo Arbitral.- El Laudo Arbitral es definitivo y obligatorio para las partes, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia. No procede impugnación ante segunda instancia arbitral ni ante el poder judicial; salvo recurso de anulación, para lo cual podrá establecerse en el convenio arbitral que la parte impugnante deberá acreditar la constitución de carta fianza a favor de la parte vencedora y por la cantidad que el laudo determine pagar a la parte vencida. Sobre el laudo arbitral solo puede haber Correcciones, Integraciones y Aclaraciones, respecto a la forma del arbitraje más no con el fondo de lo dispuesto en el laudo arbitral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- El autor considera que el Arbitraje es una institución muy importante en un país ya que permite resolver conflictos en menor tiempo que el poder judicial y es más especializado asegurando una decisión más justa para las partes**.** En el Perú su aplicación está dando resultados muy favorables y considero ésta experiencia podría ser emulada por otros países que aún no han desarrollado este Mecanismo **A**lternativo de Resolución de Conflictos, en nuestro caso específico para resolver controversias de obras.

2.- Es indiscutible que la calidad del arbitraje está en función de la calidad de los árbitros por lo tanto su conocimiento, transparencia, neutralidad, especialización, dedicación, acompañados de sus principios éticos y morales asegurarán un proceso eficiente y de justicia, por lo que las partes deben tener extremo cuidado al elegirlos.

3.- Es recomendable se evite la interferencia del poder judicial en los procesos arbitrales como viene sucediendo en el Perú, donde jueces posiblemente por desconocimiento de la jurisdicción del fuero arbitral vienen interviniendo suspendiendo procesos arbitrales y hasta denunciando penalmente a árbitros por no acatar resoluciones judiciales generadas por medidas cautelares presentadas por alguna de las partes, sin tomar en cuenta que lo que se pacta como voluntad de las partes es ley. Estas son medidas coercitivas que lindan con el abuso y la arbitrariedad, mellando por lo tanto el verdadero sentido del arbitraje para lo cual ha sido concebido.

Consejo Departamental de Lima – CIP es ahora LICENCIATARIA DE MARCA PERÚ

El Consejo Departamental de Lima CIP ya tiene el certificado de Uso de la Marca país Perú en inolvidable ceremonia realizada en el Salón Virreynal del Country Club de San Isidro.

Ahí el Decano, Ing. CIP Francisco Aramayo Pinazo recibió de las autoridades de Imagen País el importante documento para uso institucional que tendrá una vigencia de dos años.

Es un reconocimiento a la trayectoria y trascendencia de la ingeniería e ingenieros peruanos , constructores del desarrollo nacional.

El uso institucional, según se remarcó, será exclusivamente en web, redes sociales, papelería , impresos.

Uno de los primeros usos institucionales de la Marca Perú empezará en la organización y realización del IX Congreso de Minería.

Clasificación de ligantes asfálticos por desempeño para las diferentes regiones climáticas del Perú

Jorge Rodolfo Escalante Zegarra, Msc. Dr. Applied
Universidad de Sao Paulo - Brasil
Escola de Engenharia de Sao Carlos - Brasil

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo indicar ligantes asfálticos, clasificados por el grado de desempeño (PG) de la especificación Superpave, para las diferentes regiones climáticas del Perú. Se consideraron datos de las 120 estaciones meteorológicas más representativas por un periodo mínimo de 25 años. Los cálculos de las temperaturas máximas y mínimas del pavimento, a partir de las temperaturas ambiente, fueron realizados por cuatro modelos, desarrollados en los Estados Unidos (SHRP y LTPP Bind) y en Canadá (C-SHRP), y se considero un nivel de confianza de 98%. Los resultados obtenidos indican, dentro de otras conclusiones, que la región de la sierra necesita de un ligante asfáltico PG 58-22 y que para la región de la costa y selva, sin la consideración de la velocidad y el volumen de tránsito, el más indicado es un ligante asfáltico PG 70 -10

1- INTRODUCCIÓN

El Programa SHRP (*Strategic Highway Research Program*) dio lugar a la especificación de ligantes asfálticos basado en el grado de desempeño (PG, *Performance Grade*) y clasifica los ligantes de acuerdo con las condiciones climáticas y el tipo de solicitación de tráfico a las que el pavimento será sometido. Datos como temperatura máxima del pavimento durante siete días consecutivos, temperatura mínima del pavimento, confiabilidad, tiempo de carga y volumen de tráfico son usados en la especificación de ligantes Superpave para seleccionar el ligante apropiado para el trabajopor realizarse, donde la clasificación determina el grado de desempeño del ligante asfáltico.

El objetivo de este estudio es establecer el ligante asfáltico más indicado para uso en la pavimentación asfáltica en las diferentes regiones del Perú. Las temperaturas máximas y mínimas fueron obtenidas del banco de datos del SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica – Perú), que cuenta con informaciones de 120 estaciones meteorológicas distribuidas por el territorio peruano.

Las temperaturas del pavimento fueron calculadas a través de las temperaturas del aire, medidas en las estaciones meteorológicas, para lo cual se usaron modelos desarrollados durante el *SHRP* y, posteriormente, por el LTPP (*Long-Term Pavement Performance*). Se realizaron análisis de confiabilidad y se estableció el *PG* de los ligantes en incrementos de 6°C (por ejemplo, 52, 58, 64, 70 y 76 por el lado de las temperaturas altas y -10, -16 y -22 por el lado de las temperaturas bajas).

2. CLASIFICACIÓN SUPERPAVE PARA LIGANTES ASFÁLTICOS

La especificación Superpave para ligantes asfálticos define el grado de desempeño (*PG*) sobre la base de registros de temperaturas ambiente de estaciones meteorológicas por un período mínimo de 20 años. Se calcula el promedio y la desviación estándar de las temperaturas máximas del aire de los siete días consecutivos más calurosos del año y el promedio y la desviación estándar de la temperatura mínima del aire del día más frío del año.

Posteriormente, son calculadas las temperaturas del pavimento.

El grado de desempeño de los ligantes asfálticos varía en niveles, donde cada nivel equivale a 6°C, tanto en altas como en bajas temperaturas.

El PG a altas temperaturas es determinado a través de ensayos en el reómetro de cisallamiento Dinámico (*Dynamic Shear Reometer – DSR)* con ligante virgen y envejecido a corto plazo en el horno rotatorio de película delgada (*Rolling Thin Film Oven Test – RTFOT)*, por su parte el PG a bajas temperaturas es determinado a partir del ensayo de módulo de rigidez del asfalto en el Reómetro de Flexión de Viga (*Bending Beam Rheometer – BBR)* el mismo que es realizado con asfalto envejecido en el RTFOT y el Vaso de Envejecimiento a Presión (*Pressure Aging Vessel – PAV)*. Los asfaltos definidos por el método Superpave son representados en la Tabla 1 (Motta et al, 1996).

Reómetro de Cisallamiento Dinámico

Tabla 1.- Intervalos para el grado de desempeño PG de ligantes asfálticos

Clasificación a Temperatura Alta	Clasificación a Temperatura Baja
PG 46	-34, - 40, - 46
PG 52	-10, -16, - 22, -28, -34, -40, -46
PG 58	-16, -22, -28, -34, -40
PG 64	-10, -16, -22, -28, - 34, -40
PG 70	-10, -16, -22, -28, - 34, -40
PG 76	-10, -16, - 22, -28, -34,
PG 82	-10, -16, - 22, -28, -34,

2.1. CÁLCULO DE LAS TEMPERATURAS DEL AIRE

El cálculo de las temperaturas máxima y mínima del aire depende de la confiabilidad requerida (z) y de la desviación estándar de los datos (σ):

$$T_{MAXar} = T_{média} + z \times \sigma \quad (1)$$

$$T_{MINar} = T_{média} - z \times \sigma \quad (2)$$

2.2. CÁLCULO DE LAS TEMPERATURAS DEL PAVIMENTO

Las temperaturas máximas y mínima del pavimento son calculadas a partir de las temperaturas del aire y de un coeficiente (Lat), función de la localización geográfica (latitud). El primer modelo, desarrollado por el *SHRP* para el cálculo de las temperaturas máximas del pavimento a 20 mm de profundidad, propuso la siguiente ecuación (McGennis *et al.*, 1994):

$$T_{MAX} = 0{,}9545 \times (T_{MAXar} - 0{,}00618 \times Lat^2 + 0{,}2289 \times Lat + 42.2) - 17{,}78 \quad (3)$$

Donde:

- T_{MAX} = Temperatura máxima del pavimento a 20 mm de profundidad (°C);
- Lat = Latitud del local de proyecto (°).

Para el cálculo de las temperaturas mínimas, el *SHRP* original recomienda considerar la temperatura del pavimento igual a la temperatura mínima del aire, recomendación bastante conservadora, porque generalmente la temperatura del pavimento es superior a la temperatura del aire.

$$T_{MIN} = T_{MINar} \quad (4)$$

Donde:

- T_{MIN} = Temperatura mínima del pavimento (°C).

Los investigadores del *C-SHRP* (SHRP Canadiense) recomiendan utilizar la Ecuación 5 (Motta *et al.*, 1996):

$$T_{MIN} = 0{,}859 \times T_{MINar} + 1{,}7 \quad (5)$$

Posteriormente, un programa de monitorización de temperatura del aire versus temperatura del pavimento, por medio de estudios de desempeño de 30 trechos, realizados durante dos años, dentro de la continuidad de la investigación del *SHRP*, denominado *LTPP* (*Long Term Pavement Performance*), demostró la necesidad de verificar los criterios anteriores de cálculo, tanto para la temperatura máxima cuanto para la mínima. Se verifico que las temperaturas mínimas del pavimento estaban cerca de 13ºC por encima de la

temperatura mínima del aire, con lo cual se demostró así que el modelo propuesto por el SHRP original el desarrollado por el C-SHRP eran muy conservadores. Por otro lado, la ecuación 3 estimaba correctamente las temperaturas máximas del pavimento cuando la temperatura del aire era inferior a 35ºC, por encima de 35ºC la ecuación 3 proporcionaba resultados superiores a las temperaturas medidas en el pavimento en hasta 6ºC.

Tomando en consideración la complejidad del problema, fueron propuestos, en 1996, las ecuaciones 6 y 7, teniendo en cuenta la latitud, la temperatura del aire y la profundidad (H), expresada en centímetros hasta la superficie del pavimento (Mohseni, 1996):

$$T_{MAX} = 54{,}32 + [0{,}77585 T_{MAXar}] - [0{,}002468 Lat^2] - [15{,}137 \log_{10}(H+25)] \quad (6)$$

$$T_{MIN} = -1{,}56 + [0{,}71819 T_{MINar}] - [0{,}003966 Lat^2] + [6{,}264 \log_{10}(H+25)] \quad (7)$$

Donde:

H = Profundidad do pavimento (cm).

Posteriormente, con datos colectados en las 30 pistas experimentales en los Estados Unidos, entre 1991 y 1995, el *LTPP* inició el programa de monitorización *SMP* (*Seasonal Monitoring Program*). El análisis de los resultados de este programa concluyó en el *LTPP Bind* (LTPP-FHWA, 1998 e Bosscher, 2000), que propuso para el cálculo de las temperaturas mínimas del pavimento la Ecuación 8:

$$T_{MIN} = -1{,}56 + 0{,}72 T_{MINar} - 0{,}004 Lat^2 + 6{,}26 \log(H+25) - z \times (4{,}4 + 0{,}52 \times \sigma)^{1/2} \quad (8)$$

El *LTPP Bind* continuo el desenvolvimiento de las investigaciones sobre el cálculo de las temperaturas mas altas del pavimento, es así que Mohseni y Carpenter el año 2004 presentaran un algoritmo mejorado para el cálculo del grado de desempeño a altas temperaturas, a través de un Modelo Climático Integrado (*ICM*), basado en datos de aproximadamente 8000 estaciones meteorológicas, con datos de temperaturas horarias, velocidad del viento y radiación solar. Las temperaturas máximas diarias del aire son calculadas para las temperaturas horarias en el *ICM* y con base en esas temperaturas y en la altitud de cada estación meteorológica se calcula la temperatura máxima del pavimento a 20 mm de profundidad, a través de la Ecuación 9:

$$T_{MAX} = 32{,}7 + 0{,}837 T_{MAXar} - 0{,}0029 Lat^2 + z(\sigma^2 + \delta^2_{modelo})^{0{,}5} \quad (9)$$

Donde:

δ_{Modelo} = Error estándar del modelo = 2,1°C.

2.3. EFECTO DEL TRÁFICO: VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE CARGA Y TRÁFICO ACUMULADO

La selección del ligante, propuesto por el programa *SHRP,* supone cargas de camiones a velocidades altas, de aproximadamente 90 km/h, simulado en el ensayo de cisallamiento dinámico (DSR – *Dynamic Shear Rheometer)*. Para menores velocidades, cuando el tiempo de carga es mayor, la rigidez de la mezcla disminuye, por eso se debe incrementar en uno o dos niveles el grado de desempeño requerido, pues incrementar el tiempo de carga sobre un pavimento es equivalente a incrementar la temperatura del mismo. Por ejemplo, si para una carga normal el grado PG 70 -22 es el recomendable, se debe utilizar el grado PG 76 -22 en caso de que las cargas fuesen lentas, o un PG 82-22 si las cargas fuesen estacionarias.

El nivel de tráfico esperado en la pista también tiene influencia en la temperatura alta de la clasificación PG. La tabla 2 muestra los ajustes requeridos para varias combinaciones de velocidad y de volumen de tráfico (C-SHRP, 2000).

Ajuste del grado del ligante PG			
N de Proyecto	Velocidad de Tráfico		
(10^6)	Parado (V < 20km/h)	Lento (V = 20 a 70 km/h)	Normal (V > 70km/h)
< 0.3	-	-	-
0.3 a < 3	2	1	-
3 a < 10	2	1	-
10 a < 30	2	1	-
≥ 30	2	1	1

3. MÉTODO

3.1. DATOS Y CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL GRADO DE DESEMPEÑO (PG) EN EL PERÚ

Para la selección del *PG* de ligantes asfálticos, se utilizaron datos de 120 estaciones

meteorológicas que operaron en los últimos 25 a 30 años, proporcionados por el Senamhi-Perú (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – Perú) y el Departamento de Apoyo Tecnológico DAT de la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción del Perú. Esta base de datos no cuenta con información meteorológica de los departamentos de Ucayali y Madre de Dios, debido a que las estaciones meteorológicas de esa región se encontraban imperativas.

3.2. MÉTODO DE CÁLCULO DEL GRADO DE DESEMPEÑO (*PG*) DEL LIGANTE ASFÁLTICO

Para la selección del *PG* del ligante asfáltico, se realizaron los cálculos de las temperaturas máximas y mínimas del pavimento, para todo lo cual se utilizó inicialmente la metodología del *SHRP* original y, posteriormente, las modificaciones basadas en el *LTPP Bind* (*FHWA*).

El cálculo de las temperaturas máximas a 20 mm de profundidad del pavimento fue realizado por tres modelos diferentes: Modelo recomendado por el *SHRP* original, y los modelos basados en investigaciones realizadas por los investigadores del *LTPP Bind* (*FHWA*) de 1996 y 2004. De estos tres, el modelo más actualizado del *LTPP Bind* (2004) proporciona los valores mas críticos, ya que ese modelo lleva en consideración parámetros de tiempos de duración de las temperaturas máximas horarias, velocidad del viento, y radiación solar utilizando el modelo climático integrado (ICM) de la FHWA para el cálculo de las temperaturas máximas del pavimento.

El cálculo de las temperaturas mínimas del pavimento fue realizado por cuatro modelos diferentes. El modelo recomendado por el SHRP original, que toma la temperatura mínima del aire como la temperatura mínima del pavimento; el modelo desarrollado por los investigadores canadienses del *C-SHRP,* que calcula temperaturas no muy conservadoras como las del SHRP original, y los modelos desarrollados por el *LTPP Bind,* basado en estudios de desempeño de 30 trechos experimentales, de esos cuatro, el modelo del *LTPP Bind* de 1996, proporciona temperaturas del pavimento menos severas y el modelo del SHRP original proporciona los valores de temperaturas mínimas mas críticas.

Considerándose un 98% de nivel de confianza y los resultados más críticos de las ecuaciones presentadas, respectivamente el del *LTPP Bind* (2004) para el cálculo de las temperaturas máximas y la del SHRP original para el cálculo de las temperaturas mínimas, pudieron ser determinados los ligantes asfálticos mas indicados, de acuerdo con las especificaciones Superpave, para todas las regiones del Perú, con excepción de los Departamentos de Madre de Dios y Ucayali, localizados en la frontera con la Amazonía brasileña. Se elaboró el mapa (Figura 1) a partir de las condiciones climáticas de cada región del Perú; cabe destacar que no son considerados el volumen y la velocidad de tráfico, puesto que son condiciones variables para cada región.

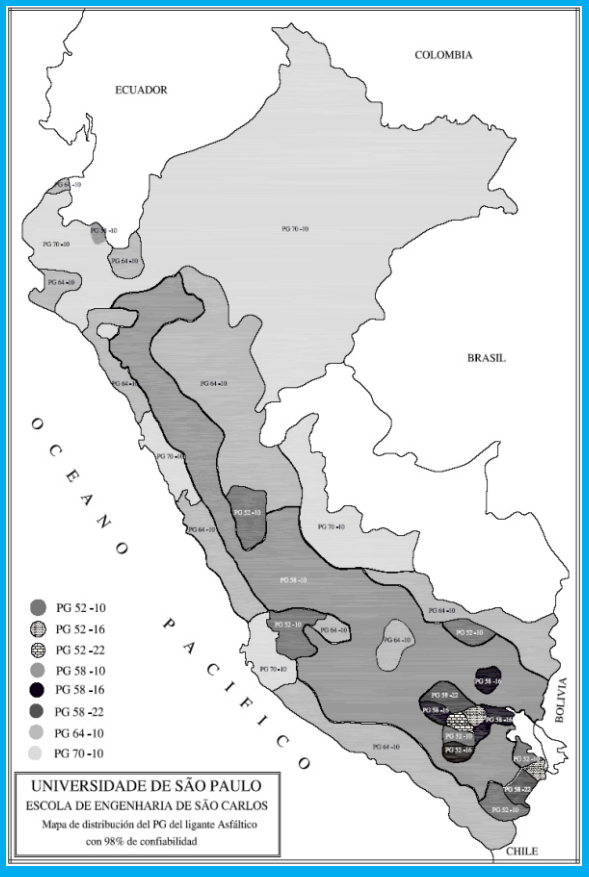


Figura 1: Indicación de ligantes asfálticos, según clasificación por desempeño, para el Perú

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Para las regiones del litoral Pacífico, comprendidas entre los 0 y los 500 m de altitud, y parte de los valles interandinos de la región "Yunga", que se extiende hasta aproximadamente 800 m de altitud y cuyo clima es caracterizado por poca precipitación (promedio de 50 mm por año), los ligantes asfálticos indicados son el *PG* 64-10 y el *PG* 70-10; aquí, presentándose las zonas más calientes son los departamentos de Ica, provincia de Ica,de Ancash, provincia de Casma, y en todo el litoral norte comprendido por los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes.

- Para la región de la sierra, que comprende las regiones geográficas de Yunga, Quechua, Suni y Puna, localizadas entre 800 y 4800 m de altitud, con relieve natural muy accidentado por la cordillera de los Andes, con climas variados, temperaturas que dependen de la altitud del lugar y precipitaciones que varían de 100 mm hasta 1000 mm al año, los ligantes asfálticos indicados son: *PG* 58-10, *PG* 58-16, *PG* 58-22, *PG* 52-10, *PG* 52-16, *PG* 52-22. Las regiones mas frías se encuentran localizadas en la sierra central de Junín, provincia de Yauli, y en la sierra Sur, entre los departamentos de Cusco, provincia de Espinar, Arequipa, provincia de Caylloma, y en el Departamento de Puno, que es considerado uno de los departamentos con temperaturas más frías, en las provincias de Melgar, San Román, Lampa, Puno, Collao y Chucuito.

- Para la región de la selva, ubicada entre 80 y 1000 m de altitud, cuyas precipitaciones varían entre 1500 y 4000 mm por año, la clasificación PG de los ligantes asfálticos está comprendida entre el *PG* 64-10 y el *PG* 70-10.Las zonas más calurosas en la región amazónica que comprende el departamento de Loreto, el departamento de San Martín, provincia de San Martín y la selva central, departamento de Junin, provincia de Satipo. Cabe recordar que en la región de la amazonia peruana no se realizó el cálculo del *PG* de los ligantes para los departamentos de Ucayali y Madre de Dios.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta los ligantes asfálticos, clasificados por las especificaciones Superpave con base en el grado de desempeño, mas indicados para las diferentes regiones climáticas del Perú. Se debe destacar que según el sistema Thornthwaite, el Perú presenta un territorio extremadamente heterogéneo, con 28 tipos de clima de las 32 que existe en el planeta, lo cual lo torna en un país megaclimatico.

Las temperaturas máximas calculadas fueron registradas en la estación meteorológica de Junín – Satipo – Satipo, y las temperaturas mínimas calculadas fueron registradas en la estación meteorológica de Puno – Chucuito – Mazocruz. En resumen, sin considerar los efectos de la velocidad y del volumen de tráfico, para la Región de la Sierra es mas indicado un ligante asfáltico con *PG* 58-22, entretanto que para las regiones de la Costa y Selva un ligante asfáltico con *PG* 70-10 es lo mas recomendable, a estos valores de PG deberán realizarse los ajustes correspondientes a alta temperatura tomando en consideración los parámetros de velocidad y volumen de tránsito, características geométricas de la carretera y se recomienda realizar ajustes sugeridos por el superpave Plus a baja temperatura, tomando en consideración que la velocidades de enfriamiento en nuestro país son extremadamente altas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bosscher P. (2000) Relationship between pavement temperature and weather data. Transportation Research Board, Washington, D.C. *Proceedings TRB Annual Meeting.*
C-SHRP (1999) *Improved standards for a new millennium*, C-SHRP Technical Brief # 17.
McGennis R.B., Anderson T.M., Kennedy T.W., Solaimanian, M. (1994) *Background of Superpave asphalt mixture design and analysis* - Report FHWA-SA-95-003.
Mohseni A. (1996) *LTPP Seasonal AC pavement temperature models (SATP)* - Federal Highway Administration.
Mohseni, A. e Carpenter S. (2004) Development of enhanced algorithm for Superpave High Temperature Performance Grade (PG) Selection and New Software Version - Long-Term Pavement Performance Group, Federal Highway Administration.
Motta, L. M. G., Tonial, I., Leite, L. F., Constantino R. S., 1996, Princípios do Projeto e Análise Superpave de Misturas Asfálticas. Tradução comentada: Background of SUPERPAVE Asphalt Misture Design and Analysis, nº FHWA-SA-95-003, Petrobrás, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
Prowell B. D. (1999) Selection and evaluation of performance-graded asphalt binder for Virginia, Virginia Transportation Research Council, Charlottesville Virginia, VTRC 99-R21.
LTPP-FWHA, 1998 LTPP Data Analysis: Improved Low Pavement Temperature Prediction, U.S. Department of transportation Federal Highway Administration, June 1998, FHWA RD-97-104.

Tipos de caminos y puentes que se deben proyectar y construir en el Perú
DISEÑO CONCEPTUAL DE PUENTES (I PARTE)

Ing. Jack López Acuña

RESUMEN

Se considera los programas de infraestructura vial específicamente aquellos referidos a los puentes, expresando el requerimiento de replantear las practicas de selección de proyectistas y constructores y muy especialmente los procedimientos de evaluación de la pre inversión que en muchos casos no responden al nivel técnico y que ocasionan deficiencias en la sostenibilidad de las estructuras. Se analiza los resultados del taller de puentes de junio del presente año auspiciado por el Banco Mundial cuyas conclusiones parecerían no haber sido apreciadas, al considerarse las instalaciones de 760 puentes modulares tipo panel.

1.0 Introducción

Actualmente el Perú vive un auge en la construcción de caminos y puentes; sin embargo, se discute la calidad y la aplicación de las normas técnicas de diseño. Esta problemática demuestra la importancia de replantear los procedimientos de selección de consultores y contratistas, de actualizar los términos de referencia para la ejecución de estudios y supervisiones de obras, y de renovar las especificaciones técnicas de construcción, que abarquen todas las etapas del proceso. Por ejemplo, la preinversión que define los aspectos y características fundamentales de los puentes y caminos.

El sistema actual se caracteriza porque los estudios de preinversión de los puentes los realizan personas no siempre con la debida experiencia o especialización, en consecuencia, elaboran proyectos inadecuados y que no responden a las normas técnicas vigentes. Ante esta realidad el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) debería pronunciarse de algún modo.

Los estudios de preinversión de puentes tienen que ser dirigidos por ingenieros civiles especialistas en puentes, de amplia experiencia y conocimientos de ingeniería vial innovadores. Estos profesionales, en equipos multidisciplinarios, tienen que definir y dirigir los estudios preliminares para elaborar el diseño conceptual, y luego seleccionar las alternativas para la etapa del diseño definitivo.

Hace pocos años las concesiones de carreteras importantes como las interoceánicas y la panamericana se han trabajado con técnicas tradicionales: es decir, según **lo definido en los estudios de preinversión** se reducía la longitud y profundidad de cimentación de los puentes para disminuir la inversión. Sin embargo, estas prácticas constituyen un error grave y perjudican al país, cuyas consecuencias negativas se comprobarán durante la ocurrencia de un sismo severo o el fenómeno de El Niño.

La calidad de muchas obras se ha desestimado ante la urgencia de los políticos de turno por, atender alguna conveniencia personal, otorgar una licitación o inaugurar una obra. Por esta razón, apresuran los estudios y la ejecución de las obras, dando lugar a proyectos inadecuados en perjuicio del país.

Afortunadamente, también existen obras en las que se han aplicado los últimos adelantos de la ingeniería. Estas obras resultan funcionales, seguras, durables y con costos óptimos. El objetivo de este documento es contribuir y apoyar esta filosofía de gestión pública.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En breve síntesis podemos considerar dos alternativas para diseñar puentes en obstáculos de gran profundidad.

a) ***La técnica tradicional*** consiste en cruzar la quebrada con un puente de la menor longitud posible. Para lograrlo, se baja hasta cerca del nivel del río y se busca el puente de menor longitud con un trazo perpendicular al cauce de este. Ese criterio incrementa los tiempos y costos del viaje, y representa una de las causas de accidentes frecuentes en los caminos. Además, el construir apoyos dentro del cauce de un río tiene varias desventajas, como el peligro de colapso por socavación.

b) ***La técnica moderna*** consiste en unir ambos lados de la quebrada con un gran puente; es decir, sin limitar la longitud del puente ni la altura de los pilares. Esta técnica disminuye los tiempos de viaje y permite una mayor seguridad vial. Aunque se requiere de un monto de inversión inicial mayor y de ingeniería moderna, resulta necesario para garantizar la calidad de una obra de gran magnitud. Esta tecnología se aplica, desde hace varios años, en países desarrollados; pero, inclusive, en países limítrofes.

La imagen 1 muestra dos alternativas para construir un puente que cruza un obstáculo natural de gran profundidad.

Puente sobre el río Zezeré en Portugal

PROGRAMA NACIONAL DE PUENTES

El Taller de Puentes —organizado por el MTC-Provías Nacional y el Banco Mundial en Lima el 27 y 28 de junio del 2012— presentó el Programa Nacional de Puentes 2012-2020, cuyo resumen es el siguiente:

2012-2016 = 1000 puentes
2016-2020 = 300 puentes

Actividades previstas

a. Instalación de 20 puentes modulares contra emergencias para los próximos cinco años
b. Instalación de 760 puentes modulares en remplazo de estructuras obsoletas o inapropiadas
c. Diseño y construcción de 250 puentes definitivos (sin cronograma)
d. Reinstalación de 100 puentes modulares a retirar de la Red Nacional, en rutas vecinales y departamentales
e. Construcción de 150 puentes por parte de los concesionarios (sin cronograma)
f. Mantenimiento periódico de 20 puentes

El Taller de Puentes contó con la participación de especialistas internacionales del Banco Mundial, quienes luego del programa sugirieron lo siguiente:

- Reanalizar el punto B del programa para construir mayor cantidad de puentes definitivos.
- Limitar la instalación de puentes modulares en la Red Nacional, excepto en casos de emergencia, situaciones de urgencia y zonas de poco tránsito. Incluir el mantenimiento de la construcción.
- Reactivar el sistema de administración de puentes (base de datos, inventario de puentes).

Objetividad de planes futuros y justificación de los procedimientos de selección

El Taller de Puentes del Banco Mundial y el MTC, en lo referente al diseño y construcción de Puentes, recomendó lo siguiente:

- Crear estándares para puentes: diseño, sismo-resistencia, juntas, apoyos, cimentaciones.
- Realizar consultas: industria del concreto y contratistas locales. Desarrollar métodos
- constructivos acelerados (prefabricados).
- Desarrollar un programa de refuerzo sismo-resistente para puentes existentes y normas de diseño para puentes nuevos.

En el mensaje presidencial del 28 de Julio se consideró el Programa Nacional de Puentes, que incluye la construcción de 1000 puentes durante el período 2012-2016: es decir, la instalación de 760 puentes modulares. Esto significa que no se han apreciado los resultados y recomendaciones del Taller de Puentes.

El MTC ha convocado el proceso LP N° 0020-2012-MTC/20, por US $ 34 641 357.47, para la adquisición de estructuras de puentes metálicos modulares con paneles de uno y dos carriles de 51 m a 52 m de longitud: 40 de un carril, y 10 de dos carriles.

Comentarios sobre los puentes modulares tipo panel

El punto B del Programa Nacional de Puentes indica la instalación de 760 puentes modulares en remplazo de estructuras obsoletas e inapropiadas. Pero no se considera que estas estructuras modulares tipo panel son precisamente eso: sistemas estructurales

obsoletos e inapropiados, elaborados con la tecnología de los puentes de emergencia vigente durante la Segunda Guerra Mundial.

Por lo anterior, el Taller de Puentes concluyó que estos puentes modulares tipo panel solo se pueden utilizar temporalmente o para casos de emergencia. Resulta importante precisar que la compra y uso de los puentes metálicos fue un error del gobierno militar de hace más de treinta años, que no se tiene que repetir.

A este respecto, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) debiera fomentar el concurso de proyectos de puentes con el objetivo de mejorar su calidad y durabilidad; ya que el sistema actual de estudios de preinversión y bases no fomenta la competencia de soluciones de ingeniería, lo que ubica al Perú en las últimas posiciones de Latinoamérica. Esta problemática se empeorará con la instalación de los puentes modulares. Si bien los estudios se tardan sobremanera por la ineficiencia del sistema peruano actual, esto no significa que se tienen que adquirir puentes extranjeros.

En los últimos meses han colapsado varios puentes durante la etapa de construcción, y otros están en revisión por errores de diseño. De igual modo, los estudios demoran sobremanera por observaciones intrascendentes que no precisan lo sustancial de los proyectos.

Los países vecinos de Ecuador, Bolivia, y Colombia nos han sacado una gran ventaja en tecnología de ingeniería vial con proyectos de caminos y puentes sofisticados. Mientras el Perú instala puntos críticos en la red vial, gasta más de lo necesario, y no brinda trabajo a los peruanos. Es decir, no se tienen que instalar puentes modulares tipo panel, sino proyectar y construir puentes de concreto hiperestáticos, utilizando los materiales y mano de obra de la zona.
Merece señalar que en enero del 2011 el presidente Evo Morales inauguró el puente Pilcomayo, de 502 m de longitud, tipo segmental, de concreto postensado. Este es el el quinto puente más largo de Bolivia. También anunció la próxima construcción de los puentes Mamoré (1700 m), Banegas (1400 m), Madre de Dios (570 m), y Beni (480 m) cuya inversión está garantizada.

El MTC debe debe revisar exhaustivamente la licitación de Puentes Modulares y convocar una nueva licitación que incluya el diseño, fabricación e ingeniería de construcción de puentes. Es decir, una técnica más funcional y versátil que permita trabajar con los mismos elementos modulares tanto los puentes de una vía como los de dos o más vías, y de diferentes anchos. Actualmente, las licitaciones solo permiten el tipo de panel tradicional.

Un puente de 60 metros de luz no necesita reticulado, sino vigas de acero o concreto postensado. La estructura metálica del puente Loromayo pesa 140 toneladas por sus características: sección compuesta, vigas metálicas y losa de concreto. Esto demuestra que los puentes modulares son ineficientes, costosos, y altamente vulnerables.

Puente Loromayo antiguo - Colgante Nuevo Puente
Viga de sección compuesta L = 60 m

Por lo tanto, un programa nacional de puentes, no puede sustentarse en la adquisición de puentes de este tipo. La solución más apropiada es utilizar concreto postensado, tipo viga apoyada. Aunque resultaría mejor el tipo aporticado o con contrapeso, como es el caso del puente Bello.

Puentes que se deben proyectar y construir en el Perú

Los puentes de concreto pueden cubrir luces de hasta 300 m y longitudes mayores de 700 m. Estructuralmente, los puentes atirantados o colgantes se requieren solo para luces mayores de 500 metros. Sin embargo, algunos políticos y fabricantes de estructuras metálicas utilizan los atirantados para luces menores, aunque es técnicamente inadecuado. También se pueden construir puentes atirantados de concreto. El puente Rayitos de Sol es un ejemplo de puente atirantado mal construido, porque se presume que solo se construyó para satisfacer cierto ego o conveniencia política. Los puentes atirantados son atractivos, pero deben ser bien diseñados, y construidos con los materiales adecuados.

Como ya se explicó, en principio los puentes colgantes bien diseñados, y construidos con los materiales apropiados resultan útiles y atractivos; pero conocemos que aquellos adquiridos durante el gobierno militar, no cumplen con las características técnicas mínimas que garanticen su calidad. Por esta razón, un gran número de puentes colgantes presentan un deterioro severo en los cables principales y representan un peligro que el Ministerio de Transportes debe atender con carácter de urgencia. Ante esta problemática, llama la atención que el Programa Nacional de Puentes 2012-2020 considere solo el mantenimiento de veinte puentes.

El error técnico del gobierno militar fue adquirir puentes reticulados metálicos de 40 a 100 m de luz, y colgantes para todos los casos de más de 100 m. Por ejemplo, el puente colgante Hábich (de 110 m de luz) representa categóricamente un gran perjuicio para el país y nuestra ingeniería vial.

Puente sobre el río Urubamba - Cusco
tipo segmental, concreto postensado

Foro: **Implicancias de las Modificaciones de la Ley de Contrataciones del Estado en el Arbitraje**

FORO
Implicancias de las Modificaciones de la Ley de Contrataciones del Estado en el Arbitraje

El 27 de Noviembre se realizó el **Foro: Implicancias de las Modificaciones de la Ley de Contrataciones del Estado en el Arbitraje,** que fue organizado por el Centro de Arbitraje "Alberto Bedoya Sáenz" del Consejo Departamental de Lima - Colegio de Ingenieros del Perú, que Preside el M.Sc.,M.Du. Ing. CIP Néstor Huamán Guerrero quién a la vez fue el moderador del mismo.

El Foro tuvo como objetivo brindar información detallada sobre las Modificaciones a la Ley de Contrataciones del Estado según Decreto Supremo N° 184-2008-EF que aprueba el Reglamento de la Ley de Contrataciones y las directivas expedidas por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE.

El Evento contó entre sus panelistas a los Ingenieros: Eduardo Anglas Cisneros , Carlos Llanos Guiño y a los Abogados: Flavio Zenitagoya Bustamante, Jhanett Sayas Orocaja y Fidel Castro Machado, que intervinieron acertadamente en los temas que se trataron y haciendo uso de la palabra aportaron alcances de la modificaciones a la Ley de Contrataciones del Estado en el Arbitraje.

Público Asistente

Modificaciones a la Ley de Contrataciones y su Reglamento

El primer tema que se abordó fue: Modificaciones a la Ley de Contrataciones y su Reglamento, que estuvo a cargo del Dr. Ricardo Gandolfo Cortés.

El Dr. Gandolfo, se enfocó concretamente en las modificaciones de la Ley de Contrataciones del Estado, puestas en vigencia a pártir del 20 de setiembre del presente año, específicamente el artículo 52, referido al arbitraje.

Puntos como conciliación, plazos para solicitar la conciliación y/o el arbitraje, orden de prelación, nueva causal de anulación - laudo, especialidades, acumulación de pretensiones, orden de prelación, principio de transparencia, deberes de los árbitros, infracciones y sanciones (Art. 238 y 241 del reglamento), dispensa de causales, arbitraje institucional, arbitraje en el OSCE, carácter supletorio de las leyes de la materia fueron ampliamente tratados por el Dr. Ricardo Gandolfo.

Anulación del Laudo Arbitral en la Contratación Estatal

El segundo tema presentado, fue expuesto por el Dr. Christian Stein Cárdenas y se refirió a la Anulación del Laudo Arbitral en la Contratación Estatal. Quien subrayó: ¿Cuándo es o no válido un Laudo Arbitral?, según las leyes y normas del tribunal de la OSCE, cuándo una ley se contradice con la realidad, cuándo la redacción de una ley puede caer o no en contradicción y/o ser poco específica en ciertos casos, resaltando que todos los puntos explicados solamente se aplica a obras y concesiones estatales.

Ampliaciones de Plazo en Contratos de Obra

El tercer expositor, el Ing. Walter Vicente Montes, trató el tema sobre: Ampliaciones de Plazo en Contratos de Obra. El Ing. Vicente, abordó principalmente el punto sobre la estacionalidad climática de la zona en la que se ejecuta la obra, que afectaría la ampliación de plazos de la obra. ¿Ampliación de plazos por lluvia?, precipitaciones pluviales, los cuales no se pueden preveer (Art. 281 del reglamento). Ampliación de prestaciones adicionales de obra, ampliaciones de plazo generadas por presupuestos adicionales.

Finalmente, el M.Sc.,M.Du.Ing. Néstor Huamán Guerrero, en su calidad de Moderador del Foro y por su amplia experiencia en el campo del Arbitraje, hizo un resumen de lo presentado donde mencionó que todos los aportes y opiniones que en el encuentro se habían formulado, así como la mala redacción o incorporación de artículos y reglamentos fuera de nuestra realidad, se elevarán a las autoridades pertinentes a fin de corregir y modificarlas.

Intervención del M.Sc., M.Du. Ing. Néstor Huamán Guerrero
Presidente del Directorio del Centro de Arbitraje

XVI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÀNSITO

Con gran éxito y con una asistencia de más de 1,200 ingenieros latinoamericanos especialistas en ingeniería vial, se desarrollo la XVI versión del Congreso Argentino de Viabilidad y Tránsito. La importante cita internacional que tuvo como marco la ciudad de Córdoba se llevó a cabo entre los días del 21 al 26 de Octubre del presente año.

Durante el Congreso, se desarro - llaron en paralelo los siguientes eventos:

1- XXXVII Reunión del Asfalto, organizado por la CPA
2- IX Congreso Internacional ITS
3-Seminario Internacional de Pavimentos de Hormigón
4- 7ª Expovial Argentina

En la cita técnica, se trataron temas de relevante importancia en 30 conferencias internacionales, más de 200 trabajos expuestos; además de la presentación de equipos muy sofisticados y de última generación utilizados en el desarrollo vial de los países latinoamericanos, especialmente referidos a la auscultación para evaluación de los pavimentos.

La Empresa Consultora NÉSTOR HUAMÁN & ASOCIADOS SRL., especialista en Pavimentos y Editora de la Revista ***CONSTRUYENDO CAMINOS*** estuvieron presentes en esta cita técnica con la participación de nuestro Director General M.Sc.,M.Du. Ing. Néstor Huamán Guerrero,quien queda a disposición de todos nuestros clientes, lectores y usuarios para entregarles información que puedan requerir referida a esta importante especialidad de la ingeniería civil.

M.Sc.,M.Du. Ing. Néstor Huamán Guerrero
Gerente General Néstor Huamán&Asociados

Temas de Importancia discutidos en el Congreso

A.- SOBRE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

1.- Comportamiento en Servicio de la Interposición de Membranas de Arena Asfalto anti fisuras en Repavimentaciones
2.- Utilización de Asfaltos Modificados con Neumáticos fuera de uso (NFU) en Microconcreto Discontinuo en Caliente
3.- MEPDG: Guía y Visión sobre su uso. Comparación Mepdg, Aashto 2002, Hdm.4
4.- Avances y normativas para la Medición de Fricción en Pavimentos. Nuevos equipos para la Evaluación de Pavimentos
5.- Aplicación de Nanotecnología, en Pavimentos. Su aporte al futuro Vial. Estabilización nanoquímica de caminos no pavimentados
6.- Aplicación de Mezclas Asfálticas Tibias (WMA) en Pavimentos con Asfálticos Modificados con Polímeros
7.- Sustentabilidad de los Pavimentos. Asfaltos Vegetales
8.-Comportamiento Mecánico de una Mezcla Asfáltica Drenante.
9.- Relación entre el Módulo Resiliente Retrocalculado de la Subrasante y el Módulo de Laboratorio por retrocálculo de capas no ligadas mediante la utilización del Light Weight Deflectometer (LWD).
10.-Avances en el desarrollo de las metodología para la valoración modular por retrocálculo de capas no ligadas mediante la utilización del LWD.

B.- SOBRE PAVIMENTOS HIDRÁULICOS

1.- Pavimentos de Hormigón: Avances en materiales, diseño y tecnologías
2.- Estado de arte en el Diseño y Construcción de Pavimentos de Concreto
3.- Diseño en Pavimentos de Hormigón para alcanzar la vida útil con confialidad (Michael Darter)
4.- Carretersa de Hormigón: , Sostenibilidad
5.- Whitetopping ultra delgado e incorporación de fibras para pavimentos de hormigón de bajo espesor
6.- Pavimentos de Hormigón en USA (Mark Snyder) y en Alemania (Stefan Höler)

C.- SOBRE OTRAS TEMAS

1.- Marcos y Modelos de Decisión para abordar el Cambio Climático y Opciones de Planificación y Políticas Multimodales para mitigar el Impacto del Cambio Climático
2.-Posibles Impactos del cambio Climático sobre el Transporte y Cambio Climático y Evaluación del Transporte en América del Sur
3.- Experiencias de Normalización de los ITS
4.- Gestión de Calidad de Puentes

I SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS

Del 16 al 20 de octubre 2012, Auditorio "A" del Consejo Departamental Lima-Colegio de Ingenieros del Perú. Se llevó a cabo el Primer Simposio Internacional de Pavimentos, cuyo objetivo fue informar sobre la construcción e inspección de obras de pavimentación, técnicas de mantenimiento y rehabilitación (M&R) de pavimentos asfálticos.

El evento fue inaugurado por el Ing. Francisco Aramayo Pinazo, Decano del Consejo Departamental de Lima y contó con la presencia del Ing. Walter Zecenarro Mateus, Director General de Caminos y Ferrocarriles del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, el cual hizo hincapié en la Normatividad vial peruana del MTC en 3 puntos:

Ph.D.Ing.Augusto Jugo Burguera

1.Carreteras: El 85% de la red vial nacional pavimentadas. El otro 15% en condiciones de transitabilidad adecuadas 2,500 Km. Serán atendidas.
2. Impulso del metropolitano de Lima Línea 2 Lima – Callao.
3. 100% del país conectados con fibra óptica.

Se contó con la presencia del Ph.D.Ing. Augusto Jugo Burguera, Ingeniero civil de nacionalidad venezolana, quien dio alcances en el tema sobre introducción al diseño de pavimentos. Puntualizando en los conceptos generales sobre pavimentos y diseños, organización de la obra, manual de construcción, Subrasantes, subbases y bases, ligantes asfálticos, normatividad de las mismas, Mezclas asfálticas, evolución del diseño de Mezclas, criterios superpave entre otros interesantes puntos.

En el marco del Simposio, se programó 2 cursos,1 Seminario y 2 Conferencias Magistrales :

Los Cursos:

Construcción e Inspección de Obras de Pavimentación y Técnicas de Mantenimiento y Rehabilitación de pavimentos asfálticos respectivamente.

El Seminario:

Normatividad Vial Peruana.

Para los días de las Conferencia Magistrales, se presentaron los siguientes temas : Metodología para el diseño de pavimentos asfálticos, empleando geosisntéticos como refuerzo a cargo del Ph.D.Ing. Augusto Jugo Burguera; y el Desempeño del Ingeniero Civil en la Supervisión de Obras de Pavimentación y el Arbitraje en las Controversias de Obras Viales a cargo del M.Sc.Ing. Néstor Huamán Guerrero.

Es importante resaltar, que la organización del evento estuvo a cargo de la Consultora NH&Asociados y la revista *Construyendo Caminos* en convenio con el Consejo Departamental de Lima-CIP, contribuyendo de esta manera al desarrollo de los profesionales de este importante sector.

M.Sc. Ing.Néstor Huamán Guerrero

MINISTRO CARLOS PAREDES ANUNCIA CARTERA DE 531 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VALORIZADAS EN US$ 116 MILLONES

En el marco de la "III Reunión Ordinaria de Ministros del Consejo Sudamericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN)", El Ministro de Transportes y Comunicaciones, Carlos Paredes Rodríguez anunció una cartera de 531 proyectos de infraestructura valorizadas en US$ 116 mil millones.

La reunión se llevó a cabo en nuestro país, con la presencia de Ministros y altos funcionarios de los sectores de infraestructura y/o planeamiento de los Estados miembros de UNASUR, con el fin promover proyectos de infraestructura de fuerte impacto para la integración regional sudamericana.

En la reunión se adoptaron importantes acuerdos sobre las actividades ejecutadas en el presente año por el COSIPLAN y las acciones programadas en el Plan de Trabajo del 2013, que están orientadas a fortalecer el proceso de integración física de América del Sur.

COSIPLAN fue creado el 10 de agosto del 2009, en la III reunión ordinaria de Jefes de Estado y Gobierno de UNASUR, que se realizó en Quito - Ecuador, con el objetivo de desarrollar una infraestructura para la integración regional, para dar continuidad a los avances de IIRSA.

Entre la Agenda de Proyectos Prioritarios de Integración (API) del COSIPLAN, que está constituida por 31 proyectos estructurados, con un valor de US$ 17 mil millones, nuestro país participa en 6 de estos proyectos:

- **Eje Vial Paita - Tarapoto – Yurimaguas, puertos, centros logísticos e hidrovías.**
- **Eje Vial Callao – La Oroya – Pucallpa, puertos, centros logísticos e hidrovías.**
- **Centro Binacional de Frontera Desaguadero.**
- **Autopista del Sol: Tramo Sullana – Aguas Verdes.**
- **Acceso Nororiental al Río Amazonas.**
- **Conexión Porto Velho – Costa Peruana**

ADIÓS AL DR. JORGE OMAR AGNUSDEI

La revista CONSTRUYENDO CAMINOS se une al profundo pesar de la comunidad Ibero-Latinoamericana del Asfalto por el fallecimiento de Don Jorge, acaecido el 8 de octubre del presente año en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.

El Dr. Agnusdei, quien fuera miembro del Comité Consultivo de nuestra revista, también fue creador y secretario permanente del Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto (CILA), evento que ya ha llegado su edición N° 13, y vicepresidente de la Comisión Permanente del Asfalto de Argentina, que hoy se refleja en la Cofradía de Ingenieros Latinoamericanos. Asimismo, fue uno de los grandes investigadores en la especialidad de los asfaltos y de quien siempre aprendimos mucho con sus enseñanzas y manifestamos siempre nuestra admiración y aprecio como maestro y como gran amigo.

¡Descanse en Paz Gran Maestro!

Asociación Española de la Carretera

I Congreso Internacional de Gestión de la Movilidad "La Estandarización , clave del éxito en España Madrid - 11 al 13 de Diciembre de 2012

La Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior del Gobierno de España lidera la convocatoria del Primer Congreso Internacional de Gestión de la Movilidad, con el título "La estandarización, clave del éxito en España".

El evento internacional, promovido por el Ayuntamiento de Madrid, cuya organización es coordinada por la Asociación Española de la Carretera, tendrá lugar en Madrid, del 11 al 13 de diciembre de 2012.

Este congreso tiene como uno de sus objetivos convertirse en un referente nacional e internacional en la presentación de los últimos avances en materia de gestión de movilidad, tanto en el entorno urbano como en el interurbano, principalmente en la creación de un escaparate al mercado exterior. Durante el congreso se expondrán trabajos técnicos y se mostrarán los últimos desarrollos y aplicaciones en este campo. De igual forma, se difundirá la normativa española de gestión de tráfico y se programarán tres visitas técnicas de gran interés al Centro de Control de Tráfico de la DGT en Madrid, Centro de Control de la madrileña Calle 30 y Centro Estatal de Tramitación de Denuncias Automatizadas (ESTRADA) en León.

Es importante informar que las empresas españolas relacionadas con la gestión de tráfico han sido pioneras en la internacionalización y en la exportación de los conocimientos alcanzados en esta materia. Europa, Asia, América Latina, Estados Unidos son territorios que cuentan, desde hace muchos años, con ingeniería y tecnología españolas en la gestión del tráfico urbano e interurbano. La Dirección General de Tráfico (DGT) del Ministerio del Interior del Gobierno de España es hoy una de las administraciones más avanzadas en esta materia, todo un ejemplo de buenos resultados de colaboración entre empresas y administraciones públicas.

Los interesados en asistir al congreso pueden visitar la web: http://www.aecarretera.com/Congreso-Internacional-de-Gestion-de-la-Movilidad.htm, donde encontrarán, de manera detallada, el programa preliminar y la actualización de noticias relacionas con el congreso.

CONSTRUYENDO CAMINOS
Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

INSTITUCIONES & CONGRESOS

WWW... Congresos en el Mundo

http://www.trb.org/AnnualMeeting2013/AnnualMeeting2013.aspx

Institute of transportacion Engineers

ITE 2013 Technical Conference and Exhibit
March 3–6 , 2013
Sheraton San Diego
San Diego, California, USA
http://www.ite.org

6th Africa Transportation Technology Transfer (T2) Conference
Africa T2 2013
From 4th to 8th March 2013
Grand Palm Hotel, Gaborone, Botswana
E-mail: tectransfer@mopipi.ub.bw

GEOSYNTHETICS 2013

April 1-4, 2013
Long Beach Convention & EntertainmApril
Long Beach Convention & Entertainment Centerent Center
Long Beach, USA

EXPOVIAL COLOMBIA 2013

NOVENO CONGRESO INTERNACIONAL DE VIALIDAD Y TRANSITO 2013
Centro de Eventos Valle del Pacífico
Yumbo – Valle el Cauca – Colombia
Del 05 al 07 de Junio de 2013
http://www.expovialcolombia.co/

XII CONGRESO
IBERO-LATINOAMERICANODEL ASFALTO
17-22 Noviembre 2013
Hotel Casa Santo Domingo
Antigua Guatemala
Guatemala, C.A.
www.congresocila.org

Estimados lectores, en la presente sección, Ud. puede encontrar los diferentes eventos de la especialidad : Pavimentos, Tránsito, Vial, Asfaltos que ofrecen las diferentes organizaciones en el mundo.

WWW... Organismos en la Red...

Colegio de Ingenieros del Perú - CIP

El Colegio de Ingenieros del Perú es una asociación civil que tiene por objeto asegurar que el ejercicio profesional de la ingeniería en el Perú se realice en el más alto plano legal, ético y moral.
Su portal ofrece toda la información relacionada con la asociación: convocatorias, publicaciones, reglamentos, servicios a sus socios y a la comunidad en general.
http://www.cn.org.pe

Consejo Nacional de Seguridad Vial

El gobierno peruano decidió la creación del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV), mediante Decreto Supremo 010-96-MTC, modificado posteriormente por los Decretos Supremos 024-2001-MTC y 027-2002-MTC y últimamente por el Decreto Supremo 023-2008-MTC.

El objetivo principal del CNSV como ente rector es promover y coordinar las acciones vinculadas a la seguridad vial en el Perú, así como de implementar de forma multisectorial el Plan Nacional de Seguridad Vial 2007 - 2011, convocando para ello no sólo a instituciones del sector público, sino también a organismos privados y no gubernamentales.

El CNSV inició su trabajo a mediados de 1997. Para hacer operativas sus funciones, el CNSV constituyó una Secretaría Técnica, instancia de coordinación que viene desarrollando el Plan Nacional de Seguridad Vial, aprobado mediante el Decreto Supremo 013-2007-MTC, cuya finalidad es establecer una política nacional de seguridad vial a mediano y largo plazo además de prevenir la ocurrencia de accidentes de tránsito.
http://www.mtc.gob.pe/cnsv/nosotros/index.html

Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas

La Asefma es una asociación de empresas dedicadas a la fabricación y aplicación de mezclas asfálticas para la pavimentación vial; también encuadra, como miembros adheridos, a los suministradores de materiales y maquinaria relacionados con cualquiera de los procesos de elaboración y puesta en obra, así como a todas aquellas entidades vinculadas con las fases de un proyecto, construcciones y conservación de cualquier actividad en la que las mezclas asfálticas estén presentes. En su página web se pueden encontrar documentos e investigaciones sobre mezclas asfálticas, además de noticias y actividades de interés relacionadas con la materia.
www.asefma.es

Área Técnica y Estadística:Consultora Especializada en Ingeniería de Pavimentos
Néstor Huamán & Asociados S.R.L / informes@nestorhuaman.pe

El presente boletín ha sido preparado con fines informativos, utilizando Información pública. A nuestro público lector le informamos que hacemos un esfuerzo para entregarle información confiable, no obstante no nos responsabilizamos por alguna inexactitud de las fuentes consultadas.

PRECIOS DE LOS PRINCIPALES MATERIALES PARA PAVIMENTOS

AGREGADOS

MATERIALES	UNIDAD		PRECIO S/.
Arena Gruesa	M3	Nuevos soles	38.14
Arena Fina	M3	Nuevos soles	38.14
Piedra Chancada de 1/2	M3	Nuevos soles	55.08
Piedra Chancada de 3/4	M3	Nuevos soles	54.10
Piedra Chancada de 3/8	M3	Nuevos soles	29.50

ASFALTOS

Asfalto liquido RC 250 a tanque	GL	Nuevos soles	8.48
Asfalto liquido RC 70 a tanque	GL	Nuevos soles	8.58
Asfalto liquido RC 250 a cilindro	GL	Nuevos soles	8.53
Asfalto liquido RC 70 a cilindro	GL	Nuevos soles	8.63
Cem. Asf. Sol. Pav. PEN 10/20 Cisterna Conchan	GL	Nuevos soles	8.51
Cem. Asf. Sol. Pav. PEN 10/20 Cilindro Conchan	GL	Nuevos soles	8.57
Cem. Asf. Sol. Pav. PEN 20/30 Cisterna Conchan	GL	Nuevos soles	8.51
Cem. Asf. Sol. Pav. PEN 20/30 Cilindro Conchan	GL	Nuevos soles	8.57
Cemento Asfalt PEN 60/70 Conchan Cilindro	GL	Nuevos soles	6.01
Cemento Asfalt PEN 60/70 Conchan Granel	GL	Nuevos soles	5.96
Asf. Liq MC 30 Cisterna	GL	Nuevos soles	9.20
Asf. Liq MC 30 Cilindro	GL	Nuevos soles	9.25
Pegamento Asfaltico (1/4 Galon)	UN	Nuevos soles	9.32
Pegamento Asfaltico (1 Galon)	UN	Nuevos soles	25.42
Pegamento Asfaltico (5 Galones)	UN	Nuevos soles	97.46

CEMENTOS

CEMENTOS LIMA

CEMENTO PORTLAND TIPO I (Cemento Sol)	BLS	Nuevos soles	16.93
CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO IP (Cemento Atlas)	BLS	Nuevos soles	15.75
CEMENTO PORTLAND TIPO V	BLS	Nuevos soles	22.87

CAL

CAL HIDRAULICA (30 KG)	BLS	Nuevos soles	25.53

PRECIOS ENSAYOS EMULSION ASFALTICA, DESARROLLADOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Fuente Revista CAPECO

ENSAYO EMULSION ASFALTICA

Destilacion	UND	Nuevos soles	60.38
Contenido de agua	UND	Nuevos soles	57.51
Viscosidad Saybol Furol	UND	Nuevos soles	64.95
Sedimentacion (5 dias)	UND	Nuevos soles	95.25
Tamiz (Malla No 20)	UND	Nuevos soles	36.01
Carga de Particulas	UND	Nuevos soles	64.48
Potencial de Hidrogeno pH	UND	Nuevos soles	21.44
Residuo por evaporacion a 163 grados cent.	UND	Nuevos soles	42.48
Recubrimiento del agregado	UND	Nuevos soles	76.10
Recuperacion elastica (25 grados cent)	UND	Nuevos soles	65.62
Estabilidad de almacenamiento	UND	Nuevos soles	70.79
Cubrimiento y Resistencia al Desplazamiento por el agua	UND	Nuevos soles	83.68

PRECIOS DE MATERIALES

ENSAYO DE MEZCLAS BITUMINOSAS - MTC - ENSAYOS DE LABORATORIO

CODIGO	DESCRIPCION	COSTO
Me01	Contenido de Bitumen en mezclas asfálticas, Método ASTM D - 2172 (Incluye análisis granulométrico) (NO incluye solvente). (LAVADO ASFÁLTICO)	140,00
Me02	Resistencia al Flujo, Estabilidad de vacíos Pero Unitario y V.M.A. (Método Marshall) ASTM D-1559 por punto (3 briquetas).	600,00
Me03	Estabilidad, Flujo,% de vacios (3 Briquetas).	150,00
Me04	Granulometría de Filler, Método ASTM D - 2419 ó AASHTO T - 37,	
Me05	Ensayo de Hidrofilia (3 briquetas) Estabilidad Retenida.	
Me06	Máxima gravedad específica, Método ASTM D - 2041 (Por punto).	
Me07	Indice de Compatibilidad. Indice de Compatibilidad. NOTA: Los diseños de mezclas asfálticas tanto en frío como en caliente se cobrarán de acuerdo al Nº de	
Me08	Ensayo de Striping (Riedel WEBER)	
Me09	Número de Aminas (aditivos) Sólidos	
Me10	Número de Aminas (aditivos) Líquidos	
Me11	Peso Unitario de concreto asfáltico.	
Me12	Recuperación de Asfalto	

COSTO DE MANO DE OBRA A NOVIEMBRE 2012

DESCRIPCIÓN	Operario S/.	Oficial S/.	Peón S/.
Salario Básico	48.60	41.60	37.20
Bonificación Unificada	14.56	11.85	10.59
Movilidad	7.20	7.20	7.20
Dominical	7.99	6.93	6.20
Liquidación y utilidades	6.83	5.93	5.30
Vacaciones	5.25	4.55	4.07
Gratificaciones	10.11	8.78	7.85
Días Feriados	1.71	1.48	1.32
Asignación Escolar	11.38	9.88	8.83
Prestaciones de Salud	7.67	6.57	5.87
Accidentes de Trabajo	1.10	0.95	0.85
Overol	0.47	0.47	0.47
Costo Total	122.87	106.19	95.75
Costo por hora	**15.36**	**13.27**	**11.97**

FUENTE : CAPECO

OCTUBRE - 2012

Cod.	1	2	3	4	5	6	Cod.	1	2	3	4	5	6
01	792,43	792,43	792,43	792,43	792,43	792,43	02	437,12	437,12	437,12	437,12	437,12	437,12
03	431,43	431,43	431,43	431,43	431,43	431,43	04	487,20	724,59	902,72	557,15	261,36	736,97
05	427,04	214,90	361,97	608,26	(*)	591,06	06	800,41	800,41	800,41	800,41	800,41	800,41
07	578,53	578,53	578,53	578,53	578,53	578,53	08	773,41	773,41	773,41	773,41	773,41	773,41
09	278,34	278,34	278,34	278,34	278,34	278,34	10	345,45	345,45	345,45	345,45	345,45	345,45
11	204,65	204,65	204,65	204,65	204,65	204,65	12	290,65	290,65	290,65	290,65	290,65	290,65
13	1697,48	1697,48	1697,48	1697,48	1697,48	1697,48	14	267,68	267,68	267,68	267,68	267,68	267,68
17	535,71	668,18	713,82	867,53	565,30	876,78	16	352,48	352,48	352,48	352,48	352,48	352,48
19	664,92	664,92	664,92	664,92	664,92	664,92	18	272,29	272,29	272,29	272,29	272,29	272,29
21	432,21	339,42	354,74	423,60	354,74	410,96	20	2000,50	2000,50	2000,50	2000,50	2000,50	2000,50
23	368,10	368,10	368,10	368,10	368,10	368,10	22	367,30	367,30	367,30	367,30	367,30	367,30
27	564,84	564,84	564,84	564,84	564,84	564,84	24	270,59	270,59	270,59	270,59	270,59	270,59
31	359,08	359,08	359,08	359,08	359,08	359,08	26	360,09	360,09	360,09	360,09	360,09	360,09
33	598,54	598,54	598,54	598,54	598,54	598,54	28	494,13	494,13	494,13	479,33	494,13	494,13
37	292,03	292,03	292,03	292,03	292,03	292,03	30	349,29	349,29	349,29	349,29	349,29	349,29
39	379,42	379,42	379,42	379,42	379,42	379,42	32	449,56	449,56	449,56	449,56	449,56	449,56
41	353,78	353,78	353,78	353,78	353,78	353,78	34	524,22	524,22	524,22	524,22	524,22	524,22
43	615,62	561,58	741,01	612,29	779,57	847,06	38	415,27	828,38	776,21	536,83	(*)	686,36
45	311,81	311,81	311,81	311,81	311,81	311,81	40	360,93	321,88	404,86	285,47	272,89	331,41
47	470,75	470,75	470,75	470,75	470,75	470,75	42	231,24	231,24	231,24	231,24	231,24	231,24
49	230,11	230,11	230,11	230,11	230,11	230,11	44	342,58	342,58	342,58	342,58	342,58	342,58
51	282,68	282,68	282,68	282,68	282,68	282,68	46	468,05	468,05	468,05	468,05	468,05	468,05
53	868,93	868,93	868,93	868,93	868,93	868,93	48	325,98	325,98	325,98	325,98	325,98	325,98
55	480,41	480,41	480,41	480,41	480,41	480,41	50	607,51	607,51	607,51	607,51	607,51	607,51
57	390,45	390,45	390,45	390,45	390,45	390,45	52	257,88	257,88	257,88	257,88	257,88	257,88
59	200,22	200,22	200,22	200,22	200,22	200,22	54	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77
61	282,43	282,43	282,43	282,43	282,43	282,43	56	513,55	513,55	513,55	513,55	513,55	513,55
65	249,37	249,37	249,37	249,37	249,37	249,37	60	295,99	295,99	295,99	295,99	295,99	295,99
69	392,23	327,82	428,87	448,61	269,39	462,80	62	391,89	391,89	391,89	391,89	391,89	391,89
71	494,33	494,33	494,33	494,33	494,33	494,33	64	251,35	251,35	251,35	251,35	251,35	251,35
73	397,67	397,67	397,67	397,67	397,67	397,67	66	464,19	464,19	464,19	464,19	464,19	464,19
77	274,79	274,79	274,79	274,79	274,79	274,79	68	281,55	281,55	281,55	281,55	281,55	281,55
							70	218,25	218,25	218,25	218,25	218,25	218,25
							72	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50
							78	454,68	454,68	454,68	454,68	454,68	454,68
							80	106,79	106,79	106,79	106,79	106,79	106,79

Fuente: INEI
Área 1 : Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y San Martín
Área 2 : Ancash, Lima, Provincia constitucional del Callao e Ica
Área 3 : Huánuco, Junín, Pasco, Huancavelica, Ayacucho y Ucayali
Área 4 : Arequipa, Moquegua, Tacna
Área 5 : Loreto
Área 6 : Cusco, Puno, Apurimac y Madre de Dios

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
1.01	Instalaciones Provisionales				Costo	Glb	15,752.26
					Rendimiento	1.00	
					Unidad	Glb	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						152.26
47	OPERARIO	HH	0.200	1.600	15.36	24.58	
47	PEON	HH	2.000	10.667	11.97	127.68	
	MATERIALES						15,600.00
32	Alquiler de oficina para constructor	mes		4.000	1,200.00	4,800.00	
32	Almacen cercado y otros	mes		4.000	2,000.00	8,000.00	
32	Servicios higienicos	mes		8.000	350.00	2,800.00	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
1.02	Moviliza. y desmovilización				Costo	Glb	95,717.69
					Rendimiento	1.00	
					Unidad	Glb	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	MATERIALES						95,717.69
32	Moviliza. y desmovilización	Glb		1.000	95,717.69	95,717.69	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
1.03	Trazo y replanteo				Costo	Por Km =	711.58
					Rendimiento	1.500	Km/Día
					Unidad	KM	
Ecuación=	0.0 Cp + 1.0 Op + 1.0 Of +3.0 Pe = 1.5 KM/Día				Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						536.19
47	TOPOGRAFO	HH	1.000	5.333	14.14	75.40	
47	OFICIAL	HH	2.000	10.667	13.27	141.59	
47	PEON	HH	5.000	26.667	11.97	319.20	
	EQUIPO						98.22
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.000	536.19	26.81	
49	TEODOLITO	HM	1.0000	5.333	9.63	51.36	
49	NIVEL	HE	1.0000	5.333	3.76	20.05	
	MATERIALES						77.17
30	YESO	BOL		0.0214	15.00	0.32	
30	WINCHA	und		1.000	35.00	35.00	
	PINTURA ESMALTE	Gl		0.250	32.41	8.10	
44	ESTACA DE MADERA	p2		7.500	4.50	33.75	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
1.04	Cartel de obra				Costo	Por Und =	2,201.37
					Rendimiento	1.00	Und/Dia
					Unidad	UND	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						437.28
47	OPERARIO	HH		16.000	15.36	245.76	
47	PEON	HH		16.000	11.97	191.52	
	MATERIALES						1,750.97
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		1.000	4.50	4.50	
2	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	und		50.000	1.40	70.00	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.000	16.13	129.04	
38	HORMIGON	M3		0.480	32.00	15.36	
44	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO -CARP	P2		280.000	4.29	1,201.20	
44	TRIPLAY DE 6 MM	M2		20.160	14.80	298.37	
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		1.000	32.50	32.50	
	EQUIPO						13.12
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		3.000	437.28	13.12	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
1.05	Mantenimiento de tránsito				Costo	Glb	56,602.29
					Rendimiento	1.00	Glb/Dia
					Unidad	Glb	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	MATERIALES						56,602.29
49	Mantenimiento de tránsito	Glob		1.000	56,602.29	56,602.29	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
2.01	Limpieza y deforestación				Costo	Por HA=	2,033.81
					Rendimiento	1.500	HA/Día
					Unidad	HA	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	0 Cp + 1.0 Op + 0.0 Of +6.0 Pe = 1.50 HA/Día						
	MANO de OBRA						464.96
47	OPERARIO	HH	1.000	5.333	15.36	81.92	
47	PEON	HH	6.000	32.000	11.97	383.04	
	EQUIPO						1,568.85
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.000	464.96	23.25	
49	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP	HM	1.0000	5.333	289.80	1,545.60	

Nota: Los costos de estas partidas dependerán de la magnitud de cada proyecto (costos referenciales)

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
2.02	Excav. nivel de sub rasante				Costo	Por M3	30.73
					Rendimiento	100.00	M3/Día
					Unidad	M3	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	1.0 Cp + 0.0 Op + 0.0 Of +6.0 Pe = 100 M²/Día						
	MANO DE OBRA						7.18
47	CAPATAZ	HH	1.000	0.080	17.96	1.44	
47	PEON	HH	6.000	0.480	11.97	5.75	
	EQUIPO						23.54
48	HERRAMIENTAS MANUALES	%		5.000	7.18	0.36	
37	TRACTOR ORUGA 190-240	HM	1.0000	0.080	289.80	23.18	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
2.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCED. CON VOLQUETE A 30 KM				Costo	Por M3=	73.03
					Rendimiento	50.00	M3/Día
					Unidad	M3	
Ecuación=	**0.0 Cp + 0.0 Op + 2.0 Of +3.0 Pe = 50 M3/Día**				Jornada	8 Horas	
	MANO DE OBRA						10.66
47	OFICIAL	HH	2.000	0.320	15.36	4.92	
47	PEON	HH	3.000	0.480	11.97	5.75	
	EQUIPO						62.37
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%		5.000	10.66	0.53	
48	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	HM	1.000	0.160	188.86	30.22	
49	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD3	HM	1.000	0.160	197.59	31.61	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
2.04	COMPACTACION DE SUB RASANTE				Costo	Por M3=	3.64
					Rendimiento	1,200.00	M3/Día
					Unidad	M3	
Ecuación=	**0.0 Cp + 0.0 Op + 2.0 Of +3.0 Pe = 1200 M3/Día**				Jornada	8 Horas	
	MANO DE OBRA						0.52
47	OPERARIO	HH	2.000	0.013	15.36	0.20	
47	PEON	HH	4.000	0.027	11.97	0.32	
	EQUIPO						2.83
49	HERRAMIENTAS MANUALES	%		5.000	0.52	0.03	
48	CAMION CISTERNA 4X2(AGUA) 122HP 2000GL	HM	1.000	0.007	128.96	0.86	
49	MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.000	0.007	146.08	0.97	
49	RODILLO LISO VIBRAT.AUTOP10-12T-101-135HP	HM	1.000	0.007	146.07	0.97	
	MATERIALES						0.28
49	AGUA	M3		0.037	5.60	0.28	

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
3.01	Sub-base granular e=0.10 Mts.				Costo	Por M2 =	6.58
					Rendimiento	1,500.00	M²/Día
Ecuación=	1.0 Cp + 0.0 Op + 0.0 Of +5.0Pe = 1500 M²/Día				Unidad	M2	
					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						0.41
47	CAPATAZ	HH	1.000	0.005	17.96	0.10	
47	PEON	HH	5.000	0.027	11.97	0.32	
	EQUIPO						2.90
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.000	0.41	0.02	
48	CAMION CISTERNA 4X2(AGUA) 122HP 2000GL	HM	1.0000	0.005	128.96	0.69	
49	MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.005	146.08	0.78	
49	RODIL LISO VIBRAT. AUTP10-12TN-101-135HP	HM	1.0000	0.005	146.07	0.78	
49	RODIL NEUMT-AUTO P5.5-20TN,81-100HP	HM	1.0000	0.005	118.97	0.63	
							3.27
	MATERIALES						
38	AFIRMADO	M3		0.1200	27.00	3.24	
39	AGUA	M3		0.0050	5.60	0.03	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
3.02	BASE GRANULAR E=0.20 m				Costo	Por m² =	16.00
					Rendimiento	600.00	M²/Día
Ecuación=	1.5 Cp + 0.0 Op + 1.0 Of +6.0 Pe = 600M²/Día				Unidad	M2	
					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						1.08
47	CAPATAZ	HH	1.0000	0.013	17.96	0.24	
47	OPERARIO	HH	1.0000	0.013	15.36	0.20	
47	PEON	HH	4.0000	0.053	11.97	0.64	
	EQUIPO						6.47
49	HERRAMIENTAS MANUALES	%		3.000	1.08	0.03	
37	CAMION CISTERNA 4X2(AGUA) 122HP 2000GL	HM	1.0000	0.013	128.96	1.72	
49	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	HM	1.0000	0.013	204.67	2.73	
49	RODIL LISO VIBRAT. AUTP10-12TN-101-135HP	HM	1.0000	0.013	148.86	1.98	
	MATERIALES						8.45
39	AGUA	M3		0.1000	12.50	1.25	
38	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	M3		0.2400	30.00	7.20	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
3.03	IMPRIMACION ASFALTICA				Costo	Por m² =	2.91
					Rendimiento	6,000.00	M²/Día
Ecuación=	0.0 Cp + 0.0 Op + 1.0 Of +4.0 Pe = 6000M²/Día				Unidad	M2	
					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						0.12
47	OFICIAL	HH	1.0000	0.001	15.36	0.02	
47	PEON	HH	6.0000	0.008	11.97	0.10	
	EQUIPO						0.40
49	HERRAMIENTAS MANUALES	%		5.0000	0.12	0.01	
49	BARREDORA MECANICA 10-20 HP-7	HM	1.0000	0.0013	85.50	0.11	
49	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP	HM	1.0000	0.0013	133.53	0.18	
49	COMPRESORA NUMA.DISEL 250-330PCM 87HP	HM	1.0000	0.0013	75.40	0.10	
	MATERIALES						2.39
13	ASFALTO LIQUIDO RC 250(MOLLENDO)CILINDRO	GL		0.3200	6.19	1.98	
53	KEROSENE INDUSTRIAL	GL		0.0450	9.20	0.41	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2"				Costo	Por M2 =	28.14
					Rendimiento	2,000.00	M2/Día
Ecuación=	1.0 Cp + Op + Of + 10.00 Pe = 2000M²/Día				Unidad	M2	
					Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						0.61
47	CAPATAZ	HH	1.000	0.004	17.96	0.07	
47	OPERARIO	HH	1.000	0.004	15.36	0.06	
47	PEON	HH	10.000	0.040	11.97	0.48	
	EQUIPO						1.46
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.000	0.61	0.031	
49	CARG FRON.SOBRE LLANTS 125-155 HP 3 YD3	HM		0.002	175.22	0.39	
49	PLANTA ASFALTO CALIENTE ME 50 65-115 TN/HORA	KL		0.002	335.00	0.74	
27	SECADORA DE ARIDOS 70 65-115 TN/HORA	HM		0.002	132.85	0.30	
	MATERIALES						26.07
4	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	M3		0.0790	330.00	26.07	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
B	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFALTICA				Costo	Por M2 =	3.66
					Rendimiento	1,800.00 M²/Día	
					Unidad	M2	
Ecuación=	1.0 Cp + 2.00p + 2.0 Of +5.0 Pe = 1800 M²/Día				Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						0.61
47	CAPATAZ	HH	1.000	0.004	17.96	0.08	
47	OFICIAL	HH	2.000	0.009	15.36	0.14	
47	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	2.000	0.009	14.14	0.13	
47	PEON	HH	5.0000	0.022	11.97	0.27	
	EQUIPO						3.05
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.0000	0.61	0.03	
49	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69 HP	HM	1.0000	0.004	420.24	1.87	
49	RODIL NEUMT-AUTO P5.5-20TN,81-100HP	HM	1.0000	0.004	118.97	0.53	
	RODIL TAND ESTAT AUTO P8-10TON 58-70HP	HM	1.0000	0.004	140.25	0.62	

3.04	Carpeta asfaltica 2"	M2.		Por M2 =	31.80
B	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFALTICA		Costo	Por M2 =	3.66
C	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2"		Costo	Por M2 =	28.14

IU	CONCEPTO	Unidad	Cantidad		P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
3.05	Nivelación de tapas de buzón				Costo	Und	325.45
					Rendimiento	Und	
					Unidad	Und	
Ecuación=					Jornada	8 Horas	
	MATERIALES						325.45
47	Nivelación de tapas de buzón	Glb	1.0000		325.45	325.45	

IU	CONCEPTO	Unidad	Cantidad		P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
4.01	Pintado de líneas de pavimento				Costo	Por ML =	15.28
					Rendimiento	80.00 ML/Día	
					Unidad	ML	
Ecuación=	1.0 Cp + 1 Op + 2.0 Of + 4.0 Pe = 300 M²/Día				Jornada	8 Horas	
	MANO de OBRA						9.06
47	OFICIAL	3	2.0000	0.200	15.36	3.07	
47	PEON	HH	5.0000	0.500	11.97	5.99	
	EQUIPO						0.45
37	HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	%		5.0000	9.06	0.45	
	MATERIALES						5.77
29	TIZA	Kg		0.0330	1.20	0.04	
5	XILOL	Gln		0.0325	29.66	0.96	
54	PINTURA DE TRAFICO	Gln		0.0625	76.27	4.77	

Suscribase!... Revista CONSTRUYENDO CAMINO Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

Distribución Nacional e Internacional

Primera publicación Peruana especializada en Ingeniería de Pavimentos

Anual : 4 Números US$60.00.-
Semestral: 2 NúmerosUS$30.00.-
Ficha de Suscripción: Página 54

NESTOR HUAMAN & ASOCIADOS SRL
Cta.US$ Scotiabank : N° 3890983
Inc. Impuestos y envío por courier

• Actualidad en Ingeniería de Pavimentos •Tecnologías • Proyectos Viales
• Artículos Técnicos • Seguridad Vial
• Boletín Técnico • Especiales de Pavimentos • Cursos, nacionales e internacionales.

Solicité Suscribirse:
Telef.(511) 261-1344 / (511) 257-2040

E-mail: informes@nestorhuaman.pe / revista@construyendocaminos.pe
www.construyendocaminos.pe

ALQUILER DE EQUIPOS PARA PAVIMENTACIÓN

IU	EQUIPO	UN	ALQUILER (No incluye IGV)	
	EQUIPO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS			
49	CARGADOR FRONTAL CAT 906, 908	HM	US$	65.67
49	CARGADOR FRONTAL CAT 924 F	HM	US$	89.12
49	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD3	HM	US$	76.29
49	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 125HP 2.5 YD3	HM	US$	68.56
49	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 160-195HP 3.5 YD3	HM	US$	76.05
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR CAT 426 4X2	HM	US$	63.00
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR CAT 426 4X4	HM	US$	67.25
49	DUMPER AUTOPROPULSADO 2 T. 4X4	HM	US$	47.56
49	EXCAVADORA CAT 312BL	HM	US$	74.28
49	EXCAVADORA CAT 315 BL	HM	US$	86.63
37	PISON MANUAL	HE	US$	3.48
49	TRACTOR CAT D6C AÑO 1980	HM	US$	57.92
49	TRACTOR DE ORUGA 105-135	HM	US$	72.89
49	TRACTOR DE ORUGA 140-160	HM	US$	93.85
49	TRACTOR DE ORUGA 190-240	HM	US$	111.89
49	TRACTOR DE ORUGA 270-295	HM	US$	132.75
49	TRACTOR DE ORUGA 300-330	HM	US$	149.66
49	TRACTOR DE ORUGA 335	HM	US$	170.24
49	TRACTOR DE ORUGA 410-470	HM	US$	216.37
49	TRACTOR DE ORUGA 510	HM	US$	311.01
49	TRACTOR DE ORUGA 60-70 HP	HM	US$	65.76
49	TRACTOR DE ORUGA 650	HM	US$	401.58
49	TRACTOR DE ORUGA 75-100	HM	US$	70.37
49	TRACTOR DE TIRO MF 235 44 HP	HM	US$	20.38
49	TRACTOR DE TIRO MF 265 63 HP	HM	US$	22.37
49	TRACTOR DE TIRO MF 290 50 HP	HM	US$	24.08
49	TRACTOR DE TIRO MF 290/4 80 HP	HM	US$	26.03
49	TRACTOR DE TIRO MF 296-B 115HP	HM	US$	27.44
49	TRACTOR DE TIRO MF 296-D 115HP	HM	US$	27.57
49	TRACTOR DE TIRO MF 1030/4 27 HP	HM	US$	14.48
	EQUIPO PARA COMPACTACION			
49	PLANCHA COMPACTADORA REVERSIBLE	HM	US$	10.63
49	PLANCHA COMPACTADORA UNIDIRECCIONAL	HM	US$	8.86
49	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	US$	10.06
49	RODILLO DUPLEX (WALK BEHIND) DIESEL 725 KG	HM	US$	16.00
49	RODILLO DUPLEX (WALK BEHIND) DIESEL 940 KG	HM	US$	17.50
49	RODILLO COMPACTADOR 1T. GASOLINERO	HM	US$	20.00
49	RODILLO COMPACTADOR 2 T. CAT CB214C	HM	US$	29.38
49	RODILLO LISO VIBRAT.AUTOP10-12T-101-135HP	HM	US$	56.40
49	RODILLO LISO VIBRTOR AUTO P7-9T-70-100HP	HM	US$	61.21
49	RODILLO PAT DE CABR VIBRAT AUT P8-10T 84HP	HM	US$	42.61
49	RODILLO VIB.LISO AUTOP.210 HP	HM	US$	89.51
49	VIBROPISONADOR	HM	US$	8.00
	EQUIPOS PARA PAVIMENTACION			
49	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69 HP	HM	US$	150.45

	EQUIPO DE TOPOGRAFIA			
49	JALON	HM	US$	0.05
49	MIRA DE ALUMINIO DE 5 M.	HM	US$	0.07
49	MIRA DE MADERA DE 4 M.	HM	US$	0.13
49	NIVEL	HM	US$	1.45
30	NIVEL TOPOGRAFICO	HM	US$	2.66
49	TEOD.AUT.T1AWILD,PRE.20" TRIP,MIR,NIV.ES	HM	US$	1.63
49	TEOD.AUT.T1WILD,PRES.1"C/TRIP,MIR,NIV.ES	HM	US$	2.25
49	TEOD.EL.NE-202NIKON P5"C/TRIP,MIR,NIV.ES	HM	US$	2.63
49	TEOD.EL.NE-20HNIKON P10"TRIP,MIR,NIV.ES	HM	US$	2.13
49	ESTACION TOTAL Topcon ES105, ES107	HM	US$	5.30
49	GPS	HM	US$	1.22
30	TEODOLITO	HM	US$	3.72
49	TRIPODE	HM	US$	0.23
	COMPRESORAS			
49	COMPRESORA INGERSOLL RAND 1000 PCM/150PSI	HM	US$	67.63
49	COMPRESORA INGERSOLL RAND 185 PCM	HM	US$	18.00
49	COMPRESORA INGERSOLL RAND 250 PCM	HM	US$	19.50
49	COMPRESORA INGERSOLL RAND 375 PCM	HM	US$	35.38
49	COMPRESORA INGERSOLL RAND 750 PCM	HM	US$	44.00
49	COMPRESORA NEUMT.DIESEL 125-175PCM-76HP	HM	US$	24.49
49	COMPRESORA NEUMT.DIESEL 700-800PCM 240HP	HM	US$	78.92
	VEHICULOS (CAMIONES Y CAMIONETAS)			
48	CAMIÓN CISTERNA 4X2 COMBUS 122HP-2000GL	HM	US$	51.83
48	CAMIÓN CISTERNA 4X2(AGUA) 122HP 2000GL	HM	US$	49.79
48	CAMIÓN CISTERNA 4X2(AGUA) 122HP-1500GL	HM	US$	48.37
48	CAMIÓN CISTERNA 4X2(AGUA) 178-210HP3000	HM	US$	54.39
49	CAMIÓN CONCRETERO 4X2 178-210 HP-4 M^3	HM	US$	75.44
49	CAMIÓN CONCRETERO 6X4 300HP-6M^3	HM	US$	89.41
49	CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP	HM	US$	43.49
49	CAMIÓN SEMI TRAILER 6X4 330 HP - 35 T	HM	US$	72.64
49	CAMIÓN SEMITRAILER 6X4 330 HP - 40 T	HM	US$	76.29
48	CAMIÓN VOLQUETE 4X2 120-140 HP-4M^3	HM	US$	64.27
48	CAMIÓN VOLQUETE 4X2 140-210 HP-6M^3	HM	US$	68.75
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP-10M^3	HM	US$	72.92
49	CAMIONETA PICK-UP 4X2 CABINA SIM.90HP 1000KG	HM	US$	16.12
48	CAMIONETA PICK-UP 4X2 CABINA SIM.90HP 2000KG	HM	US$	18.19
48	CAMIONETA PICK-UP 4X2 DOB.CABI.90HP 750KG	HM	US$	16.72
48	CAMIONETA PICK-UP 4X4 CABINA SIM.107HP 1000KG	HM	US$	17.10
48	VOLQUETE 4X2 6M^3 140-210 HP	HM	US$	68.75
48	VOLQUETE 4X2 8M^3 210-280 HP	HM	US$	70.24
48	VOLQUETE 6X4 10M^3 330 HP	HM	US$	72.92
	EQUIPOS PARA PAVIMENTACION			
	COCINA DE ASFALTO 320 Gln	HM	US$	23.58
	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	HM	US$	18.21
	CALENTADOR DE ACEITE 48-S	HM	US$	7.06
	SECADOR DE ARIDOS M.E 70HP	HM	US$	17.55
	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE 150 Tn/Hr	HM	US$	113.65
	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224 HP	HM	US$	101.39
	RECICLADORA EN FRIO 396 HP	HM	US$	241.67
	FRESADORA 565 HP	HM	US$	306.55

Fuente: Equipo técnico revista Construyendo Caminos
Tipo de cambio : S/. 2.59 precios a Octubre de 2012
El alquiler no incluye IGV
Costo incluye el operario, combustible, consumibles y mantenimiento de equipo.

PRESUPUESTO MODELO DE OBRA

PRESUPUESTO MODELO DE OBRA - CARPETA ASFÁLTICA 2"

PART	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1	**OBRAS PRELIMINARES**					173,262.25
1.01	Instalaciones provisionales	Glb.	1.00	15,752.26	15,752.26	
1.02	Moviliza y desmovilización	Glb.	1.00	95,717.69	95,717.69	
1.03	Trazo y replanteo	KM	4.20	711.58	2,988.64	
1.04	Cartel de obra	Und.	1.00	2,201.37	2,201.37	
1.05	Mantenimiento de tránsito	Glb.	1.00	56,602.29	56,602.29	
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					4,167,099,86
2.01	Limpieza y deforestación	HA	10.00	2,033.81	20,338.08	
2.02	Excav. Nivel de sub rasante	M3.	33,000.00	30.73	1,013,953.25	
2.03	Eliminación de material exced.	M3.	42,900.00	73.03	3,132,808.54	
2.04	Compact. de sub Rasante	M2.	50,000.00	3.64		
3	**PAVIMENTO**					2,865,897.40
3.01	Sub-base granular e =0.10 Mts.	M2.	50,000.00	6.58	329,208.13	
3.02	Base granular e =0.20 Mts.	M2.	50,000.00	16.00	799,917.33	
3.03	Imprimación Asfáltica	M2.	50,000.00	2.91	145,471.27	
3.04	Carpeta asfáltica en caliente 2"	M2.	50,000.00	31.80	1,589,998.87	
3.05	Nivelación de tapas de buzón	Unid	4	325.45	1,301.80	
4	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**					703,232.38
4.01	Pintado de líneas de pavimento	Ml	45,000.00	15.28	687,612.38	
4.02	Sardineles	Ml	500.00	31.24	15,620.00	

COSTO DIRECTO		**S/. 7,909,491.89**
GASTOS GENERALES (15%)		**S/. 1,186,423.78**
UTILIDAD(10%)		**S/. 790,949.19**
SUB TOTAL		**S/. 9,886,864.86**
IGV (18%)		**S/. 1,779,635.68**
COSTO TOTAL		**S/. 11,666,500.54**
COSTO POR M2.	11801794.91/50000 = **S/. 233.33**	

NOTA: ESTE PRESUPUESTO CORRESPONDE A UNA OBRA ESPECÌFICA, EL MISMO QUE VARIARA EN FUNCIÓN A CADA PROYECTO A DESARROLLAR

CONSTRUYENDO CAMINOS
Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

ORDEN DE SUSCRIPCIÓN

Revista Especializada en Ingeniería de Pavimentos

Nombre o Razón Social (Persona o Empresa a Facturar : _____

RUC : _____ Dirección: _____

Telef.: _____ Email: _____

DATOS DE LA PERSONA QUE RECIBIRÁ LA SUSCRIPCIÓN

Nombre : _____

Cargo : _____ Área de Trabajo..... .E-mail:.....

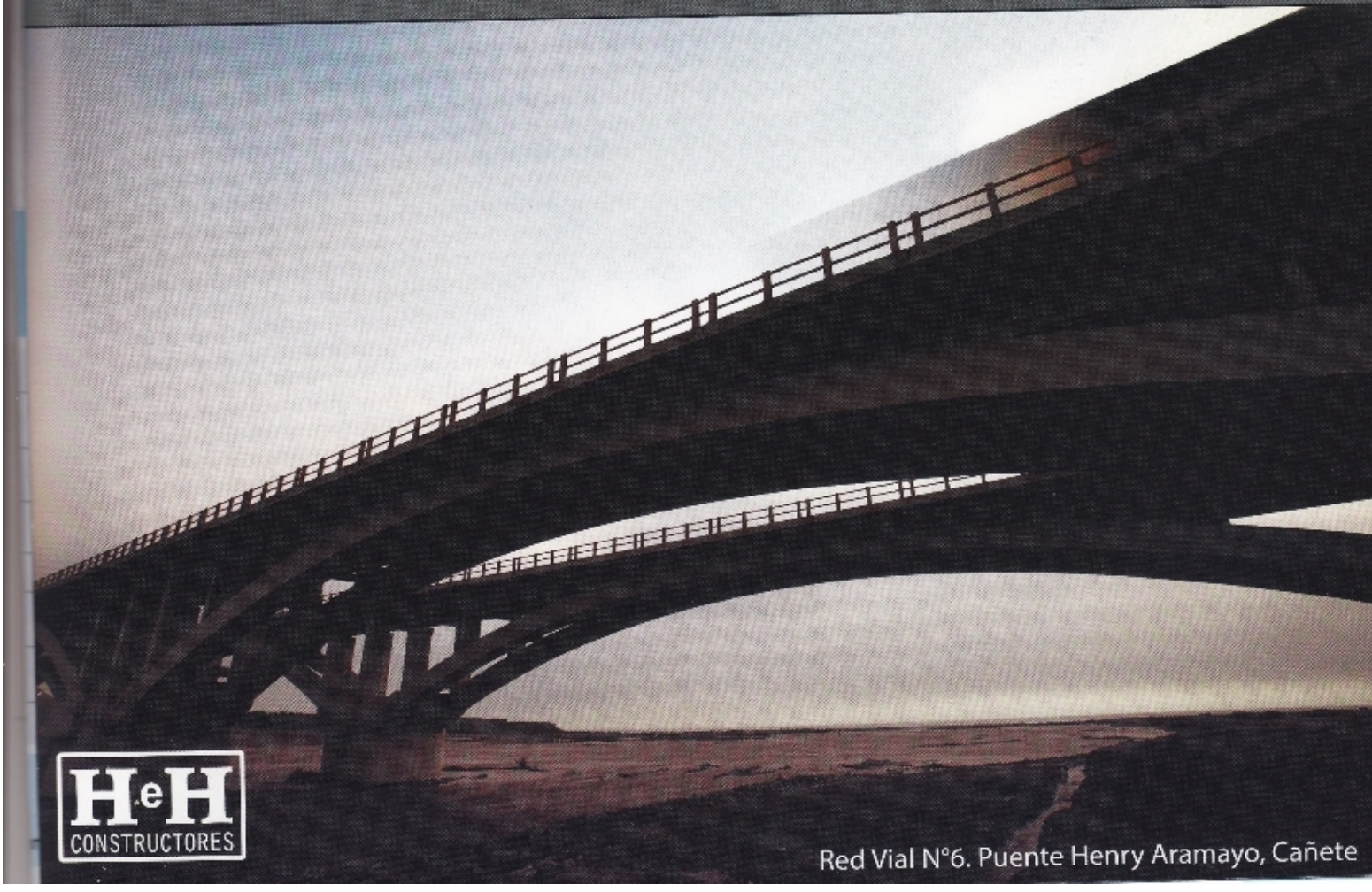
Dirección: _____
(donde recibirá la suscripción)

Periodicidad Trimestral / 4 Ediciones al año / solicitelo a : revista@construyendocaminos.pe
(*) Suscripción : 4 Ediciones : US$60.00.- / (*) Suscripción 2 : Ediciones : US$30.00.-
NÉSTOR HUAMÀN & ASOCIADOS SRL - Cta.US$ Scotiabank : N° 3890983
Telef. 257-2040 / 261-1344 / / www.construyendocaminos.pe / (*) Inc. Impuestos y envío por courier

CASA
Construcción y Administración S.A.

Conservación Vial Punta Pejerrey-San Clemente-Ayacucho

Infraestructura responsable para el desarollo sostenible y la integración



H e H
CONSTRUCTORES

Red Vial N°6. Puente Henry Aramayo, Cañete

CAH Contratistas Generales S.A

Pioneros en la Tecnología de Asfaltos Modificados en el Perú

Asfaltos Modificados

- Con polímeros
- Asfalto modificados para tratamiento SAMI.
- Sellantes Elastroméricos para fisuras, grietas y juntas.

Emulsiones Asfálticas

- Convencionales: rápida, media, lenta y de rotura controlada (CQS)
- Modificados con polímeros SBR.
- Emulsiones de asfalto modificados con polímeros SBS

Movimiento de tierras, saneamiento, urbanizaciones y edificaciones. Pavimentación.

- Mezclas asfálticas en frío con asfalto diluídos y emulsionados, convencionales y modificados con polímeros SBR y SBS.
- Slurry seal, microsuperficies en frío, micropavimentos en caliente Mezclas asfálticas en caliente, convencionales y modificadas con polímeros SBR y SBS, modificados en caucho.
- Estabilización de suelos y base negra.
- Reciclados in situ y pavimentos asfálticos full depth.

Desde 1971
Nuestra
Experiencia
Nos Respalda

Av. República de Colombia N°671, (Ex-Av. Central) Of. 603 - San Isidro
Central Telefónica: 204-5100 / Fax: 204-5100 Anexo: 150
Teléfonos: 440-6239* - 440-0064* - 422-0440* - 422-5221* - 441-7577
Planta Callao : Laboratorio: 557-2457
camohesa@terra.com.pe / informes@camohesa.com / www.camohesa.com